ESCUELA SUPERIOR DE BOSQUES
FACULTAD DE AGRONOMIA - UNLP.
CATEDRA DE ORDENACION FORESTAL
PROMOCION 1988.

MONOGRAFIA

"PROPUESTA DE MANEJO SILVICOLA
PARA BOSQUE NATIVO DE:

CIPRES DE LA CORDILLERA (Austrocedrus chilensis)
COIHUE (Nothofagus dombeyi)."

RESERVA FORESTAL LOMA DEL MEDIO
PROVINCIA DE RIO NEGRO.

DIRECTOR: Ing. Luis Mario CHAUCHARD

AUTORES:
BARIDON, Esteban.
DEMAESTRI, Marcela.
GARRIGO, Adriana.
SOSA, Ignacio.

C

LA PLATA, Junio de 1989.

1.- RESUMEN

Para efectuar el presente escrito, se adoptó como punto de inicio dos parcela de estudio instaladas en la Reserva Forestal Nacional Loma del Medio-Rio Azul; ubicadas en los rodales 14 y 18 pertenecientes "al grupo a".- (Ver plano Loma del Medio).

A los fines didácticos se a utilizado rodal como sinónimo de parcela.

En base al diagnóstico de la estructura actual que presentan ambos rodales se a pretendido determinar los tratamientos más adecuados para organizar los mismos.

Dadas las dificultades para la realización de este análisis, la presente monografía no es estrictamente un plan de ordenación, sino que aspira a ser preparatorio de ellos.

Rodal	Parc.	Sp.	Fr/ha	A.B m^2/ha	Vol.T. m^3/ha	Incr. cte. $\frac{m^3}{ha.año}$
14	9	Ci	230	22,44	193,95	3,84
		Co	290	3,03	25,27	2,3
18	12	Ci	980	31,68	242,41	4,67
		Co	130	6,54	78,56	-

II Introducción:

Nuestra política forestal tiende a favorecer la formación de bosques artificiales con especies exóticas como puede verse en distintas áreas forestadas del país, sin considerar la posibilidad de preservar y mejorar las masas forestales autóctonas. Toda utilización económica de los bosques nativos no sólo debe estar encaminada hacia la explotación de la materia prima sino que debe formar parte de una planificación regional en donde se logre una real administración del recurso natural renovable, sin olvidar que constituye un bien nacional y que incluye varias funciones y usos aprovechables no tenidos en cuenta hoy satisfactoriamente.

La palabra explotación debería ser reemplazada por la frase:"aprovechamiento integral del recurso boscoso" con un sentido más amplio incluyendo todas las funciones que representa un bosque frente a la comunidad, ya sea constituir una reserva de bienes y servicios disminuida ésta por un aprovechamiento - colonización irracional, tener una función de protección, servir socialmente como fuente de recreación mereciendo especial consideración los parques nacionales de turismo que son pocos conocidos por la población ya sea por su administración o accesibilidad, destinando a estas dos últimas funciones aquellos sitios que no prometan un rendimiento económico por la explotación de sus productos.

Todo plan de ordenacíon de nuestros bosques nativos debe incluir las funciones precedentes, no sólo considerando los métodos adecuados para eliminar, reemplazar o tratar los rodales decadentes sino al mismo tiempo permitir el crecimiento de árboles jóvenes y sanos que convivierán.

Cada masa boscosa debe estar sometida a un plan de ordenación determinado acorde con el área donde se halle inmersa de manera tal que podrían dar lugaral establecimiento de centros industriales de cierta envergadura .

A- Descripción del área bajo estudio.

1- Ubicación:

El Bolsón es un valle sobre el nivel del mar entre los 200 y 400 mts., rodeado por cordones alpinos de aproximadamente 2000 mts. de altura, entre los que se destacan Cerro Grande, Ventisquero, Hielo Azul, Lindo y Piltriquitroñ. El valle es recorrido por varios ríos de norte a sur entre los que se destacán Azul y Quemquemtreu (Repolló-Ternero) que se unen el sur-oeste del Bolsón, desembocando el el lago Puelo.

2-Clima:

Por encontrarse el Bolsón ubicado en el fondo de un valle flanqueado por elevados cordones montañosos, los datos desponibles no reflejan la situación de impotante sectores del área, especialmente en cuanto a precipitaciones temperaturas y vientos, que son notablemente influídos por factores orográficos, fisiografía, altitud, exposicíon.

Se trata de una región de clima templado frío-húmedo con un regimen pluviométrico predominantemente invernal y con asentuado disminución en sentido oeste-este, estimandose que en el sector occidental los valores de precipitación puede se superiores a 2000 Mm.

En El Bolsón, el promedio de lluvia señala 890 Mm, la temperatura media anual es de 9,8° C, la temperatura máxima absolupta es de 37,3°C y la temperatura mínima es de -10°C. Hay vientos escasos entre los que predominan los de dirección norte sur a una velocidad media de 7 km/hora; suma 92 la frecuencia media de días con heladas.

3- Suelos:

La interpretación de la información permite sintetizar las siguientes características; así es que los rasgos geomorfológicos señalan en primera instancia la presencia de suelos superficiales montañosos desarrolladas a partir de rocas ácidas o moderadamente alcalinas, a este tipo pertenecen las tierras en pendiente de los cordones Piltriquitrón, Serrucho Norte y Serrucho Sur.

Cuando el relieve es pronunciado, los faldeos aparecen notablemente surcados por escurrideros de lecho pedregoso que transportan hacia el piedemonte el producto de la erosión geológica. Siendo ·jemplos las laderas más abruptas la quebrada de El Rincón, los faldeos occidentales de los cordones Serrucho Norte y Piltriquitrón.

Dentro de los suelos de montaña, otro grupo lo integran los desarrollados bajo vegetación arbórea densa, son moderadamente profundos y ocupan laderas de mediana altitud generalmente expuestos al sur, las que presentan una mayor disponibilidad hídrica.

Respecto a las características de estos suelos forestales, predomina las texturas livianas, estructura migajosa en las capas superiores, colores oscuros, y una apreciable profundidad de acción radicular, presencia de elevado contenido orgánico y reacción moderadamente ácida.

En condiciones de escasa o nula perturbación, estos suelos demostraron ser sumamente aceptables ya que no se observaron manifestaciones de erosión. En cambio, en las áreas pastoreadas en exceso, sectores afectados por incendios o sometidos a una abusiva extracción de madera o leña, se advierten como resultado de las modificaciones en la estructura y densidad de la cobertura vegetal, diversos signos de deterioro del suelo.

También entre estos suelos encontramos áreas deprimidas de drenaje imperfecto que constituyen mallines en los que crecen pastos tiernos de variadas especies. Como a estos suelos están vinculadas las principales actividades de la zona, obliga a extremar precauciones en su manejo para que los mismos provean a perpetuidad los beneficios de una elevada fertilidad.

4- Vegetación:

En está formación que se extiende en una angosta faja a lo largo de la cordillera de los Andes desde el Noroeste de la Pcia. de Neuquén hasta el Territorio Nac. de Tierra del Fuego, esta representado el mayor número de coníferas arboreas nativas del país y es el único ambiente donde crecen varias especies arbóreas de la familia de las Fagáceas.

Debido a las variadas condiciones fisiográficas, altitudinales y de exposición determinan ambientes particulares donde factores como tipo, composición, densidad, grado de desarrollo vegetal tiende a hacer bastante homogeneos en su estado natural de evolución. Sin embargo, las sucesivas alteraciones y disturbios ocasionados por la explotación forestal, los incendios, la agricultura, la ganadería, el turismo y otras formas de uso, no hacen factible definir en la actualidad áreas con características fisionómicas y florísticas semejantes que respondan a sus condiciones de origen.

Mientras la cuenca del río Azul está caracterizada por un bosque húmedo con predomio coihue y ciprés en los pisos inferiores, lenga por encima de los 900 - 1000 mts., la cuenca del Quemquemtreu presenta mayor variedad, así la presencia de ciprés es notable en la parte central del valle, desde Mallén Ahogado hasta lago Puelo donde integra masas casi puras.

En el extremo nordeste de la cuenca de Los Repollos está especie constituye bosques de mayor extensión aunque de menor porte, el coihue crece relegado a los cañadones húmedos de baja y mediana altitud, el Ñire ocupa las planicies elevadas.

Las especies más importantes del sotobosque quizás sea el radal, en áreas menos húmedas, un arbusto considerado como eficaz para la repoblación protectora es el maqui, sometido en la actualidad a un intenso ramoneo por cabras, ovejas y vacunos. El palo piche es capaz de apropiarse de verdaderos arenales en pocos años, juntamente con rosa mosqueta considerada maleza.

El coihue, actúa como pionero en sus tratos vírgenes postglaciarios,mientras que en bosques mixtos de coihue y lenga, el coihue coloniza rapidamente los claros formados por la caída de individuos arbóreos adultos.
La explotación forestal tanto de Sp. de Nothofagus como de coníferas,estará estructurada según e las poblaciones de cada Sp. sean mantenidas naturalmente por procesos graduales o producto de fenómenos catastróficos recurrentes.
Las técnicas de conservación de estos ecosistemas estará orientada a facilitar a no impedir la ocurrencia de perturbaciones de las que cada ecosistema dependa para su mantenimiento espacial y temporal.

1 - Características generales de ciprés .

- Clase: conífera
- Familia: Cupresáceas
- Especie: Austrocedrus chilensis (libocedrus chilensis)
- Nombre vulgar: Ciprés de la Cordillera (ciprés de los Andes)

Generalidades:
Es una de las especies de importancia de los bosques andinos patagónicos,extendiendose desde los 37° C 45' de latitud sur hasta el río Corcovado en la Pcia. de Chubut. Su máxima densidad comienza a la altura del lago Loloj en la Pcia. de Neuquén,en el parque nacional Lanín (Dimitri,1962).
Respecto a su distribución altitudinal,se presenta entre los 600 y 1500 mts. s.n.m.;habitando en laderas de exposición norte.
La fructificación es abundante, pero sus renovales sufren el contacto directo con el sol y ramoneo constante de los animales domésticos y silvestres.
Su madera es textura fina,grano derecho, homogenea y con un agradable veteado en cortes tangenciales;es fácil de trabajar y secar,utilizandosela en construcciones, mueblería y fabricación de tejuelas.

2 - Características generales de coihue.

- Clase: Dicotiledóneas
- Familia: Fagáceas
- Especie: Nothofagus dombeyi
- Nombre vulgar: Coihue

Generalidades:
La madera es excelente, pero su consumo es limitado porque los mejores bosques están dentro de parques nacionales y en otros casos por su deficiente estado sanitario. Albura color blanco grisacea y duramen blanco rosado.

3 - Asociación Ciprés - Coihue;

Generalidades
Los habitat forestales nativos quedan definidos por composición y densidad de las especies,variación de las mismas. La vegetación se distribuye o se ordena a lo largo de un gradiente o eje que nos representa la variación del sitio.
Preferentemente al ciprés lo encontramos formando consociaciones en manchones de superficie variable según las condiciones ecológicas. Raramente se ve asociado y sólo lo hace con coihue.
Se presenta una lucha por el sitio desarrollandose el coihue en terrenos profundos húmedos especialmente en las pendientes y orillas de lagos, mientras el ciprés lo hace preferentemente en suelos menos profundos y más secos.
El ciprés de la cordillera es una especie heliófila que en sus primeros años (germinación y desarrollo de la plantita) necesita una capa húmeda de suelo y que se acondiciona en suelos pocos profundos,secos pero es superior su crecimiento y estado sanitario cuando crece en terrenos profundos y húmedos.

Principales características fenológicas de las especies nativas

Sp.más interesantes	Floración	Fructificación	Periodicidad	Poder germinativo %
Ciprés	Noviembre	Febrero	Anual	60
Coihue	Nov.-Dic.	Feb-Marzo	Bianual	30
Ñire	Diciembre	Feb-Marzo	Anual	80
Radal	Diciembre	Enero	Bianual	40
Maqui	Diciembre	Enero	Anual	40
Palo piche	Diciembre	Enero	Anual	50

B - Aspectos socioeconomicos.

El origen del abastecimiento es en todos los casos el bosque fiscal explotado directamente por concesionarios que esten en condiciones de industrializar la madera.
En la práctica no parece conveniente insistir en continuar con el sistema actual, por los pésimos resultados que se advierten trás varios años de aplicación, al cabo de los cuales se han desforestado importantes superficies.
El Ifona instalado en El Bolsón con su jurisdicción en Loma Del Medio - Río Azul, otorga permisos de explotación para aclareos en bosques de coihue así como extraciones de madera muerta de ciprés y de árboles mal formados.
Las vías de saca, desarrolladas muchas veces a favor de fuertes pendientes en suelos pocos coherentes, han dado ya evidensias de su inconveniencia al transformarse en zanjones.
Los incendios de bosques no escapan al análisis cuando se tratan de evaluar los principales determinantes de la disminución de la cubierta vegetal.Los cipresales de Loma Del Medio están periodicamente sometidos a incendios,que no llegan a adquirir gran proporción por su cercanía a la población de El Bolsón.
En lo referente a las actividades secundarias derivadas del bosque, se puede señalar que en el área de influencia de El Bolsón (sectores de R.Negro y Chubut) operan aserraderos que según pudimos observar el equipamiento es deficiente, de bajo rendimiento.
No podemos dejar de mencionar las plantaciones efectuadas con especies exóticas (pinus ponderosa,pinus strabus,pseudotsuga menzziezii,pinus contorta variedad latifolia), de gran adaptación, rápida velocidad de crecimiento que pueden llegar a desplazar en determinados sitios a las especies nativas.

C- Dinámica ecológica de los bosques Subantárticos .

Los B.S.A. se extienden a lo largo de los Andes patagónicos desde los 37° C hasta los 56° C Sur.
Su distribución geográfica está fuertemente condicionada por dos factores ambientales,el primero es el aporte de lluvias de los vientos del oeste cuya carga de húmedad proveniente del océano Pacífico cae como precipitación pluvial y nívea.
El segundo factor lo producen las frecuentes erupciones volcánicas determinando una cubierta cinerítica a partir de la cual se han desarrollado los suelos de la región.
Estos son relativamente ácidos poseen escasa diferenciación de horizontes genéticos y se han formado por aportes recurrentes de ceniza, no existiendo enriquecimiento por iluviación,pudiendo incluir horizontes orgánicos enterrados entre depósitos sucesivos.
Análogamente, al estar la distribución B.S.A. acotada por factores climáticos y edáficos,es poco factible su ampliación mediante estrategias de forestación en base a especies arboreas nativas. Es en cambio particularmente viable el incremento de la cobertura arbórea en base al manejo controlado de la dinámica de regeneración, y reconolización de las poblaciones arbóreas nativas.
Tradicionalmente las estrategias de manejo del recurso forestal han estado basadas en las nociones centrales de la teoría clásica de la sucesión ecológica. De acuerdo a esta teoría el desarrollo de la vegetación ocurriría a través de varias asociaciones pluriespecíficas que se reemplazan sucesivamente haasta llegar a un estadío climax autoperpetuante, compuesto por las Sp. más adaptadas a las condiciones climáticas estables de la región.
Es decir que el dinamismo de ecosistema forestales sería consecuencia de la interacción recíproca entre perturbaciones ambientales y atributos vegetales.
Recientes investigaciones sugieren que los bosques de Nothofagus estarían adaptados a la ocurrencia de estas y otras perturbaciones ambientales.

En ciertos casos donde especies arbustivas (maqui, radal, palo piche) forman una capa humífera que se mantiene fresca y húmeda por la protección que ofrecen las copas de las citadas especies se ve favorecido el crecimiento del Ciprés.

En los claros que son dejados por los arbustos las hojas son arrastradas por el viento y agua no formandose la capa humífera y húmeda.

La mayor superficie de bosque de Ciprés se encuentra en suelos rocosos, pocos profundos y secos, debido a que en los suelos mas profundos y húmedos las otras especies en especial coihue desarrolla mejor.

En el caso de los bosques Chilenos-Argentinos la existencia de las micorrizas ectotróficas (Boletus), han sido demostradas en sucesivos estudios para los bosques de Nothofagus dombeyi y otros formando comunidades que dependen de la formación de las micorrizas. Los demás arboles de angiospermas y ciprés de la cordillera no son especies ectotrofrícas.

"En estudios hechos por Singer (1971) en bosques climax de coihue-ciprés de la cordillera y en áreas quemadas adyacentes, se observó que después de incendio, el porcentaje de cuerpos fructíferos de los hongos micorrízicos disminuia a cero y se mantenía en ese nivel hasta que se habían establecido las primeras plántulas de Notofagus formando una maraña densa. La recuperación se producirá luego de varias etapas de la sucesión secundaria caracterizada por cambios en el porcentaje de materia orgánica, en el PH y en los hongos micorrízicos que invadián las raíces. Después de veinte-treinta años se desarrolla un bosque casi puro de coihue sin trazas de regeneración de ciprés. Austrocedrus no es capáz de reestablecerse, pero sí lo es Nothofagus dombeyi".

Según Singer y Morello (1960), la asociación micorrízica, considerada como una unidad biológica, tiene mayor plasticidad que cualquier otro elemento sin micorriza. Por esta razón las sp. de Nothofagus se distribuirán tan homogéneamente en los bosques mixtos, la asociación hace a los Nothofagus más agresivos y además resistentes a condiciones adversas permitiéndoles mantenerse en áreas deterioradas y actuar como sp. pioneras.

El coihue es más sensible a los incendios por tener corteza delgada, el ciprés es suceptible a quemarse en forma rápida probablemente debido al contenido resinoso de su follaje, una vez que éste está caliente arde casi explosivamente.

D- Objetivos generales.

1- Transformación de un bosque nativo degradado en un bosque económico a travéz de una ordenación adecuada y acertada de modo que proporcione mayores beneficios y así preveer el abastecimiento de materia prima a industrias locales.

2- Perpetuarlos como bosques nativos.

3- Recuperación de la cobertura vegetal, arbustiva, forestal para recomponer el equilibrio suelo-clima-vegetación, sin el cual la desertización seguirá incrementandose.

4- Mantener el valor estético y paisajístico.

E- Metodología

1- Métodos de campo:

- Usando planillas tipo, medición de todos los árboles de más de cinco cm. de Dap (especies inventariadas ciprés, coihue, radal) en parcelas ubicadas sistematicamente, circulares de 1000 mts cuadrados. Cuando la pendiente del terreno superaba los 10° se ajustaba el radio por fórmula :

$$r_r = \frac{r_t}{\sqrt{\cos \alpha}}$$

r_t: radio teórico correspondiente a una superficie de 1000 mts cuadrados.

r_r: radio real corregido por pendiente

α: pendiente en grados

- Marcado con pintura de todos los árboles medidos, y numeración de los mismos.
- Instrumentos usados clinómetro Sunto; cintas metálicas, cintas dendrómetricas, brújula, soga.
- Medición de alturas de los primeros 10 árboles en sentido 0-180° y 180-360°.
- Barrenado de árboles representando todos los estratos, a un Dap de 1,30 m..

Caracteristicas a diagnosticar:

Estado
Vigor
Estrato
Utilidad potencial
Tendencia al desarrollo
Solidez

en base a un escala de valores, además inicio de copa, rumbo, Dac, distancia con respecto al centro de parcela .

- Parcela de regeneración: establecidas en los puntos cardinales de la parcela de 1000 mts, cuadrados, también circulares de 8 mts cuadrados divididas en octavos.

2- Métodos de gabinete:

-Ordenamiento de planillas por diámetro.
-Cálculo de área basal individual
-Cálculo de área basal por frecuencia
-Cálculo de área basal por clase diametrica.
-Estimación de volumén por tabla local para ciprés y por fórmula para coihue (ecuación de volumen: función correspondiente al modelo potencial usado en plan de manejo de parque nacional Lanin-Ing. Chauchard).

$$y = bx^a$$

x: $(Dap)^2$
b: 0.00022
a: 1,21183

-Estimación de incremento por tabla para ciprés y método de Hunfnagl para coihue, por árbol individual y trasladado a masa forestal.

- Estimación de edades: previo acondicionamiento de los tarugos extraídos en campo, lijado y lectura de los mismos. Cálculo de incremento corriente y medios del árbol barrenado. Realización de curvas.

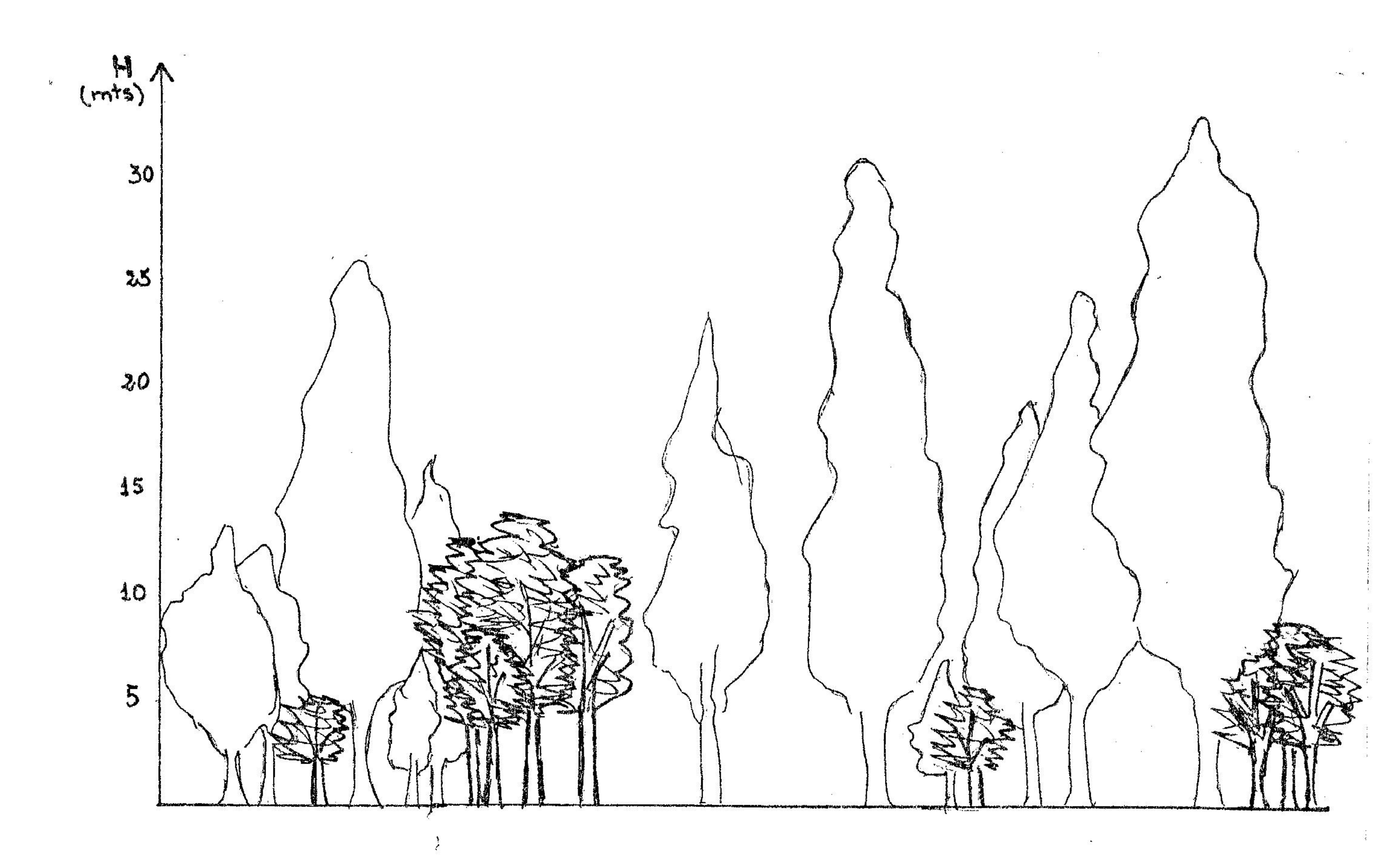
-Cálculo de las alturas usando fórmula:

$$H = \frac{(L_s - L_i) \cdot d \cdot (\cos\ arc\ tg\ \%)}{100}$$

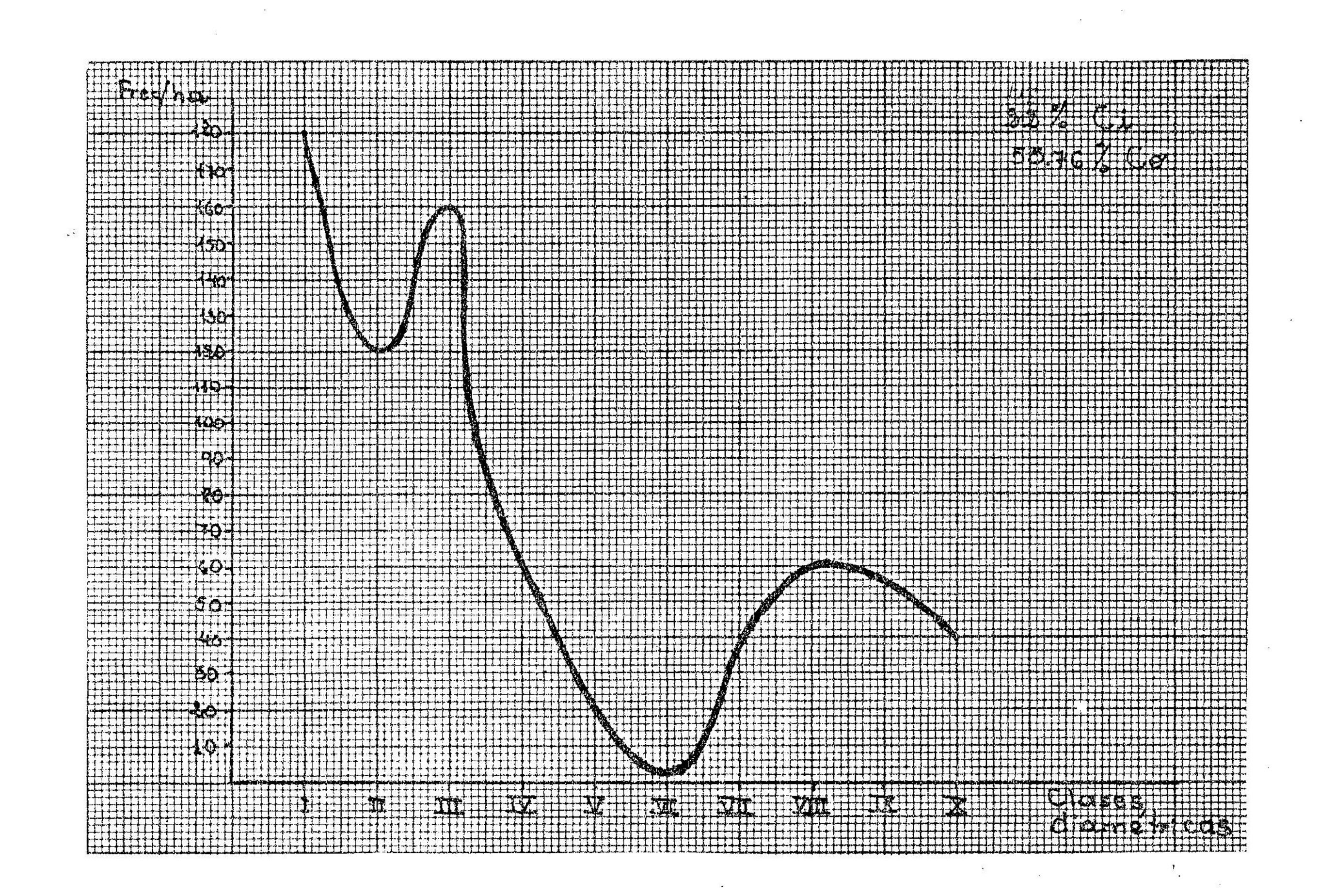
L_s: Lectura superior en porcentaje
L_i: Lectura inferior en porcentaje
d: distancia al árbol
cos arc tg %: tranformación de lectura pendiente en porciento a pendiente en grados.

ESTRUCTURA ACTUAL PARCELA Nº 9

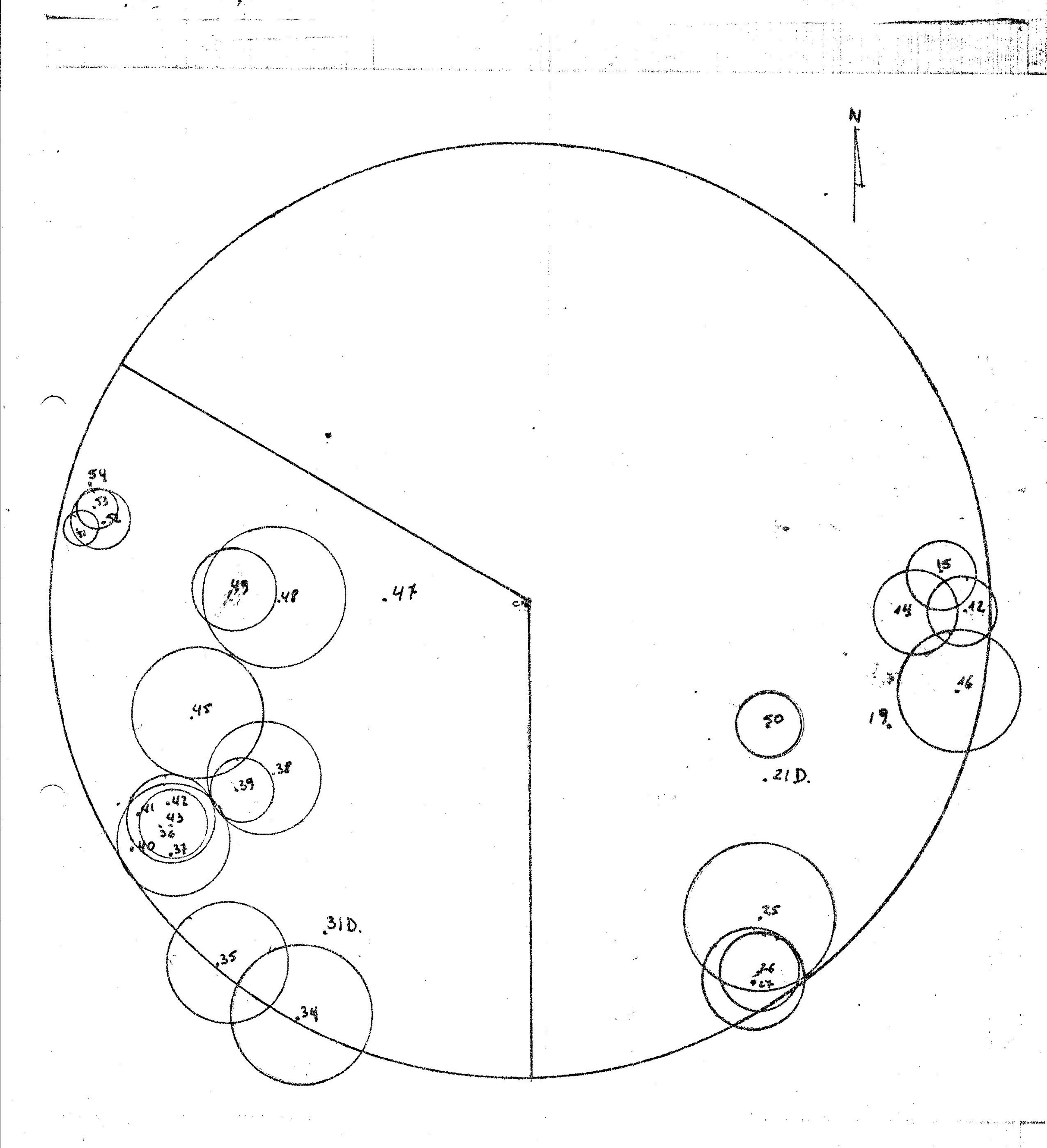
PERFIL VERTICAL



CURVA Frec / ha _ Clases diamétricas



VISTA EN PLANTA . PARCELA Nº 9
Subrodal I . Ci —
Subrodal II . Co —



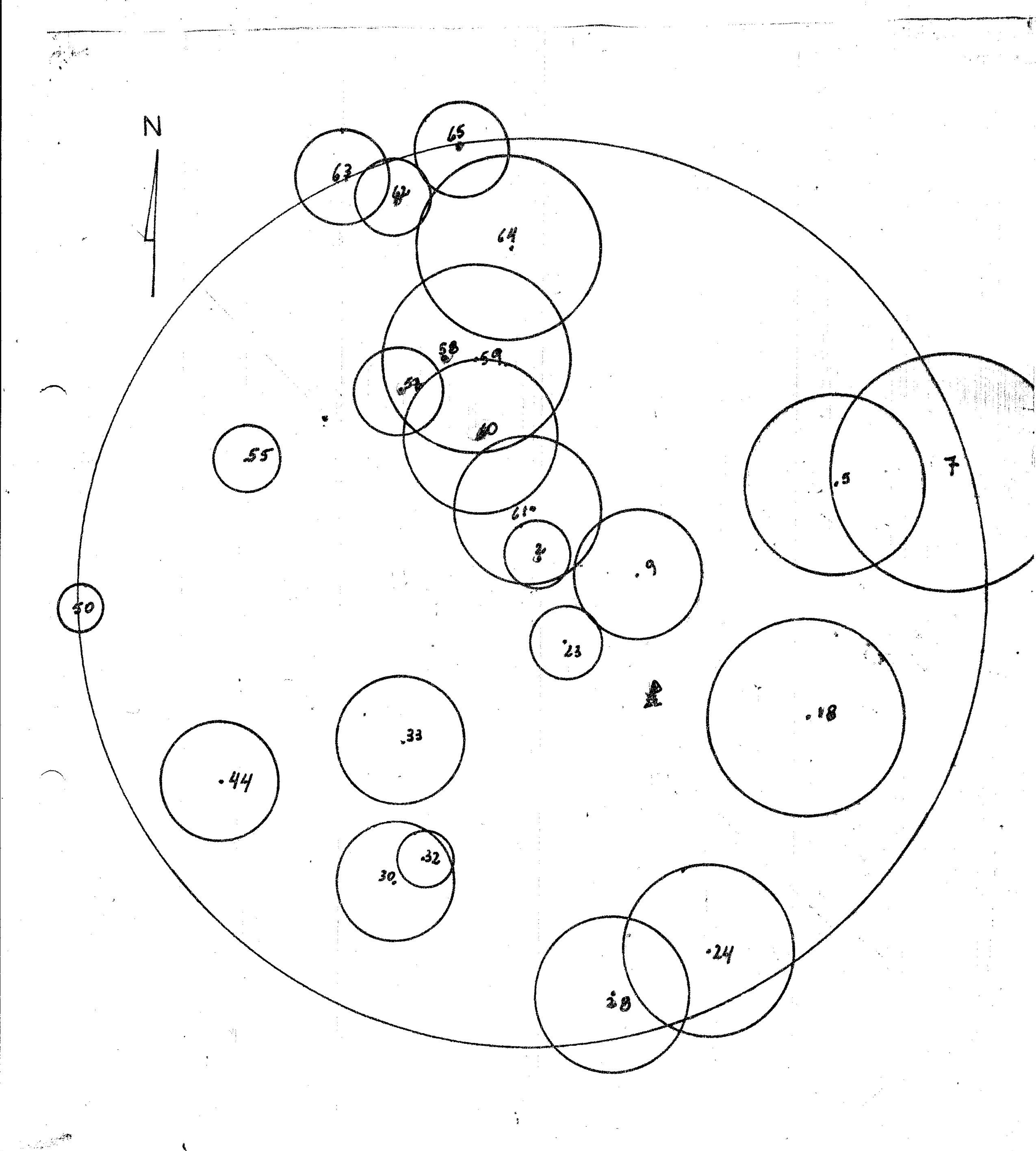
Subrodal II . Co

Subrodal I . Ci

VISTA EN PLANTA . PARCELA Nº 9

Subrodal I . Ci _

Subrodal II _ Co _



Subrodal I . Ci

111.- Planificación del Manejo

Parcela 9: Descripción del Rodal.
Relieve: De quebrado a escarpado, exposición S.E, con pendiente de 22°.
Es un rodal abierto, por su cobertura. (Ver vista en planta).
Participación de cada especie: ciprés 42%, coihue 58%.
Frecuencia por hectarea: 520.
Sotobosque: Ralo presencia de radal entre 0-90.
Regeneración: dentro de la parcela presencia de renovales de ciprés debajo de árboles grandes en el sector N.O., igualmente coihue ubicandose en el sector S.O.-S.E. En parcelitas de regeneración la misma es rala: 1250 renovales /ha de ciprés; coihue 2500 renovales por hectarea.
Aprovechamiento: el rodal a sido aprovechado en el sector S.O.
Es una zona abierta, que es muy transitada lo que justifica en parte, la escasa regeneración en la misma.
Estado sanitario:

estado / Clase ø	Volumen m³/ha. / Clase.			
	Sb.	Sm.	Enf.	M.
I	0.45	2.9	1.2	0.3
II	1.31	4.9	0.9	-
III	3.9	10.4	4.3	-
IV	3.5	2.45	6.5	-
V	-	-	4.8	-
VI	-	6.6	-	-
VII	17,25		-	-
VIII	50.00	11.75	11.75	-
X	73.10	-	-	-
Total	149.64	39.08	29.55	0.3

Caracterización de la estructura:
Distribución: multimodal átipica.
Estrato de altura: 2
Clase de edad: varias
Tipo forestal: latizal de coihue-fustal bajo de ciprés
Total árboles/ha: 520. Coihue 290 árboles/ha; ciprés 230.
Observando el diagrama en planta de esta parcela se aprecia la división hacia un lado y otro de la misma en cuanto a especie forestal se refiere. Asi vemos una masa de coihue sobre el S. donde las condiciones de sitio son propicias para su establecimiento, coincidiendo con el paso de un cañadón, sobre el S.O se ubican un grupo de estos individuos con un dap entre 5-10 cm. Sobre el sector N. se ubicán los árboles de ciprés, siendo esta parte más alta y con menor húmedad.
Como caracteristica común a todo el área, es un zona que al haberse explotado el bosque está incompleto, su valor potencial ha ido disminuyendo en forma paulatina.
Debido a la regular distribución de coihue hacia el S. y ciprés al N. de una linéa imaginaria de división en sentido N.O-S.E., quedan confirmados 2 subrodales, cuyas características se mantienen en los alrededores de la parcela. Subrodal 1: ciprés; subrodal 11; coihue.

PARCELA 9

SUBRODAL 1

Planificación del manejo forestal

1) Caracterización de la estructure actual:

Distribución: bimodal

Estratos de altura: 2

Clases de edad: 2

Tipo forestal: fustal bajo

Frecuencia por ha: 255 Ci- 150 Co - Total:405

2) Superficie :

La superfisie del subrodal es de 666 m^2, lo que equivale a las dos terceras partes de la parcela.

3) Objetivos:

Forma pincipal de masa: se refiere al especial modo en que se distribuyen los pies, según la edad o época de regeneración. Se pretende lograr una masa regular, con arboles que tienen su origen en un corto período de tiempo,llamado clase de edad y limitado por el menor de los números siguientes:20 años o la cuarta parte del turno, o edad de madurez establecida por la ordenación.

Forma fundamental de masa: es una consecuencia del modo de regeneración.Se distinguen 3 formas fundamentales de masa:monte alto, bajo y medio; según que la regeneración sea efectuada por semillas, por brotes de cepas o de raíz, o mixta,
El método de beneficio que se adapta mejor a nuestas especies es el de monte alto.

Calidad de la masa:mejorar el estado sanitario y lograr un mayor crecimiento de los individuos.

Protección del suelo: evitar la erosión y los deslizamientos

4) Sistema sivícola: Cortas sucesivas de protección

El método de cortas de protección implica la extracción gradual de la masa completa en una serie de cortas parciales que se extienden durante una parte del turno (período de regeneración).

La repoblación natural se inicia bajo la protección de la masa más vieja y fiaalmente es liberada cuando es capaz de resistir a la exposición.

La nueva población se establece antes de que se termine el turno anterior.

Forma del monte producido:da lugar a una masa uniforme.

La secuencia de operaciones comprende tres clases diferentes de cortas aplicadas en el orden siguiente:

1) Cortas preparatorias;preparan para la repoblación.

Si la repoblación natural ha de comenzar bajo la masa vieja, es preciso disponer de un abastecimiento de semillas y condiciones ambientales favorables a la germinación de las semillas y al establecimiento de las plantas.

Los arboles a extraer, deberán ser escogidos entre los de clases de copas intermedias y dominadas.

También pueden extraerse algunos arboles defectuosos de las clases dominantes y codominantes.

Los arboles que se dejaran deberan ser sobre todo,dominates y codominantes,espaciados de tal manera que proporcionen una cubierta uniforme.

La corta preparatoria para este subrodal se hará en una sola intervención.

2) Corta de siembra: El propósito de esta corta es abrir el vuelo de modo suficiente, en una sola operación ,para que sea posible el establecimiento de la regenaración.

La corta de siembra deberá ser realizada durante un año en que las especies deseables produzcan semillas abundantes. La mejor época comienza después que las semillas han madurado y antes de que germinen.

Los arboles extraídos son los menos interesantes de los que quedan en la masa. Comprenden los arboles intermedios y dominados restantes, así como la totalidad o parte de los codominantes. Es impor=

tante que los arboles de especies indeseables sean cortados con independencia de su clase de copa.

Es mejor limitar la corta de siembra a una sola operación, con el fin de asegurar la uniformidad tanto en tamaño como en edad en la nueva población.

No es preciso que la distribución de los arboles conservados sea absolutamente uniformes. Una distribución irregular mientras las áreas abiertas entre los arboles viejos sean pequeñas, puede ser ocasionalmente favorable a las pántulas en su competencia con los arboles más viejos, para el logro del agua del suelo.

Las medidas para controlar a la vegetación que pueda competir antes y después del inicio de la regenación, no pueden ser olvidadas, especialmente en masas mixtas compuestas por especies deseables no tolerantes, y especies tolerantes no deseables.

3)<u>Cortas de extracción</u>: Tiene como objetivo quitar gradual= mente la cobertura de la nueva población, a la que finalmente se de plena poseción del área. Puede haber una o varias cortas de extracción; la última de las cuales es llamada corta fianl.

La severidad y ordenación temporal de las cortas de extracción están determinadas por el grado en que la joven masa necesita protección, o es perjudicada por una protección excesiva.

Los arboles mayores mas vigorosos, son conservados hasta la corta final, a menos que interfieran con la nueva población.

Algunos rodales pueden necesitar ser liberados, mientras otros continuan precisando la protección o el abastecimiento de semillas para continuar la repoblación.

Los arboles extraidos en esta corta suelen representar la parte mas valiosa de la tala.

Esta corta se realizará al fiaalizar el período de regenaración (20 años), y se extraerá el total de la masa principal residual.

Cortas intermedias

Raleos: Una vez restablecida la regeneración, y siguiendo el bosque su evolución, se hará este tipo de cortas con el fin de dirigir la masa inmadura hacia la estructura meta.

Las intervenciones se harán en el momento y con la intensidad necesaria determinado por el Ingeniero forestal, con el fin de premiar a los mejores 200 a 300 individuos que es la frecuencia que se desea obtener.

Esquema de cortas

Sistema de cortas deeprotección
- Reproductoras
  - Preparatoria
  - Siembra
  - Extracción
- Intermedias
  - Raleos

5) Determinación del turno: Se determina a partir del criterio tecnológico en base a la fórmula de Martini. Con este criterio se establece para una edad dterminada el fuste maderable que queremos lograr.

$$T = \frac{a + n.d}{2}$$

T= turno

a= número de años necesarios para al= canzar la h del fuste maderable (10 m)

n= número medio de añillos en un cm de radio de arboles dominantes

d= diámetro mínimo a la altura h=30 cm

Según Petrák: a=30 años

h=10 mts

Por medición en la muestra barrenada, en nuestra parcela,

n= 3,53 cm.

$$T = 30 + \frac{3,53 .\ 30}{2} = 83 \text{ años}$$

A los fines organizativos, se fija en 80 años; considerando que con un adecuado manejo silvícola disminuirá el turno.

6)Período de regeneración: "Tiempo que transcurre hasta que se renueva la masa totalmente cuando se aplica el método de reproducción".

Este período se fija en 20 años comsiderando el tipo de corta de reproducción utilizado y diversos factores, que aseguran que una vez realizada la corta de extracciím (20 años), la masa quedará renovada totalmente por pies comprendidos entre 0 y 19 años.

CRITERIOS DE MANEJO PARA DETERMINAR EL MOMENTO OPORTUNO Y LA INTENSIDAD DE LOS RALEOS

Para el manejo de nuestro rodal, tomamos como base los datos extraídos de las parcelas A, B, y C, que siguen la evolución de una masa hacia el bosque meta.

Parc.	Sup.	Frec/ha	AB	Vol total	Vol mad.	Inc. cte	Inc. medio	$\overline{Dap}$
A	800	900	41,26	309,6	160,98	3,65	2,34	24
B	500	620	43,81	435,3	390,9	8,23	4,67	30
C	500	200	59,48	508,8	474,1	9,01	5,09	61
9_I	666	217	53,21					50

El IDR es una herramienta eficaz para regular la densidad y ajustarla a metas preestablecidas.

En nuestro caso, se estableció un dap de 50cm , y así estimamos la frecuencia por ha del rodal,y en forma indirecta el AB pro medio.

Para la mayoría de las espec ies estudiadas, las curvas máximas tienen la misma pendiente. Po r lo tanto, puede usarse la fórmula

$\boxed{\text{Log } N = -1,605 \cdot \log D + K}$

N= número de arboles por unidad de superficie

D= dap promedio del rodal

K= ajuste de la curva para cada especie

$\text{Log } N = -1,605 \cdot \log 50 + 5,16$

$N = 217$ arboles/ha

El AB surge de: $AB = pi. \; r^2 = 3,14 \cdot (0,25 \text{ m})^2 = 53,21 \text{ m}^2/\text{ha}$

Para 50 cm de dap y un AB de 53,21 m^2/ha, ambos valores quedan comprendidos entre las parcelas meta B y C.

El método del IDR satisface los requerimientos para que una me= dición de la densidad sea buena y además está exenta de la ne=

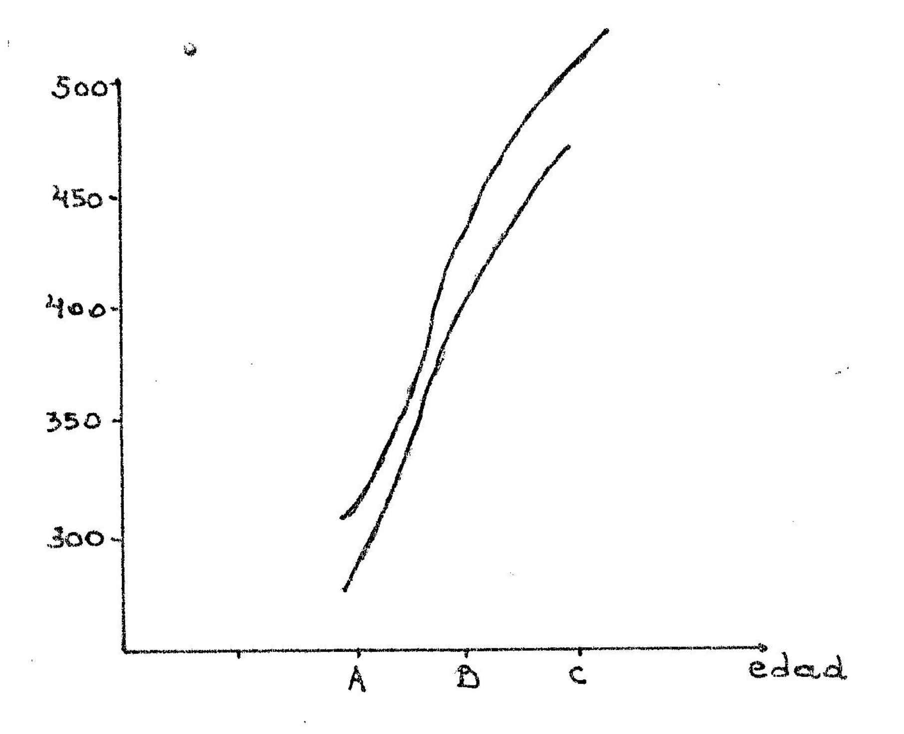
cesidad de considerar los efectos del sitio y la edad.

El IDR se puede usar como patrón de raleo en las cortas inermedias para lograr la densidad óptima a un dap promedio determinado por las parcelas metas.

De acuerdo a como vaya evolucionando la masa serán las cortas con la intensidad y momento adecuado.

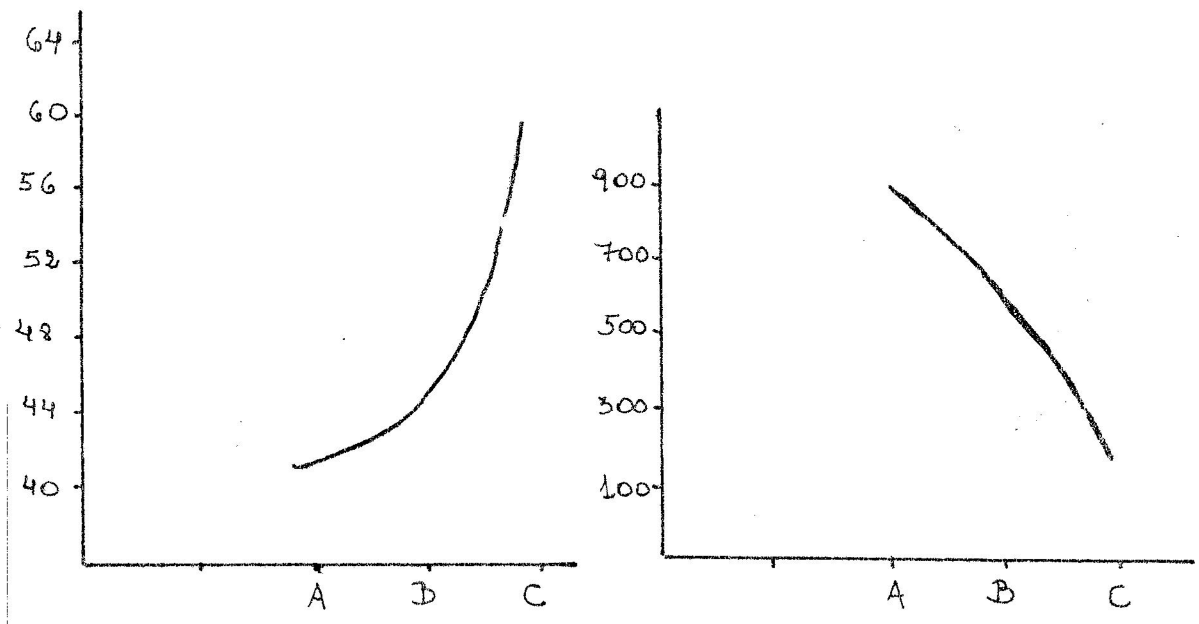
Parcelas A, B, C . Bosque meta

• Gráfico Vol total / Vol maderable / edad

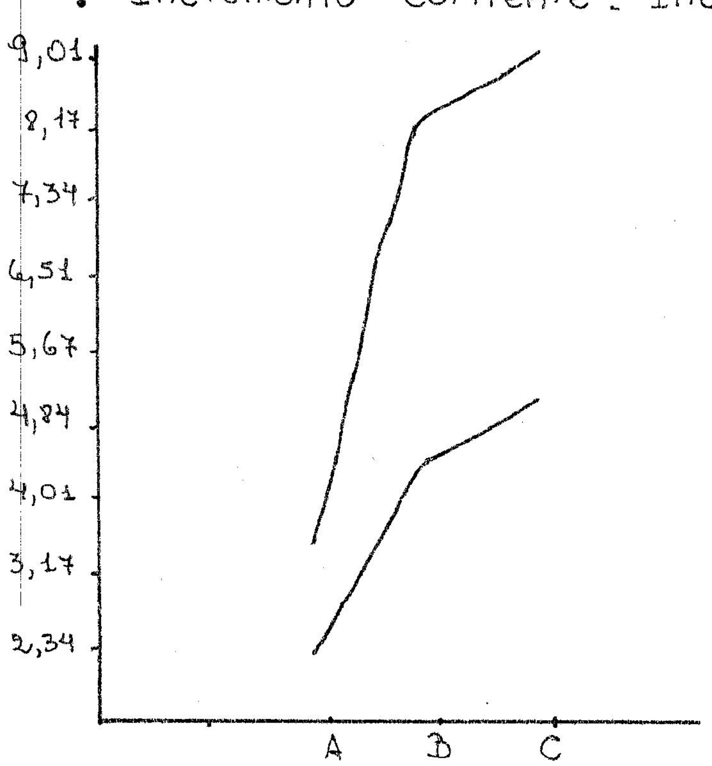


• Area basal / edad

• Frecuencia / edad

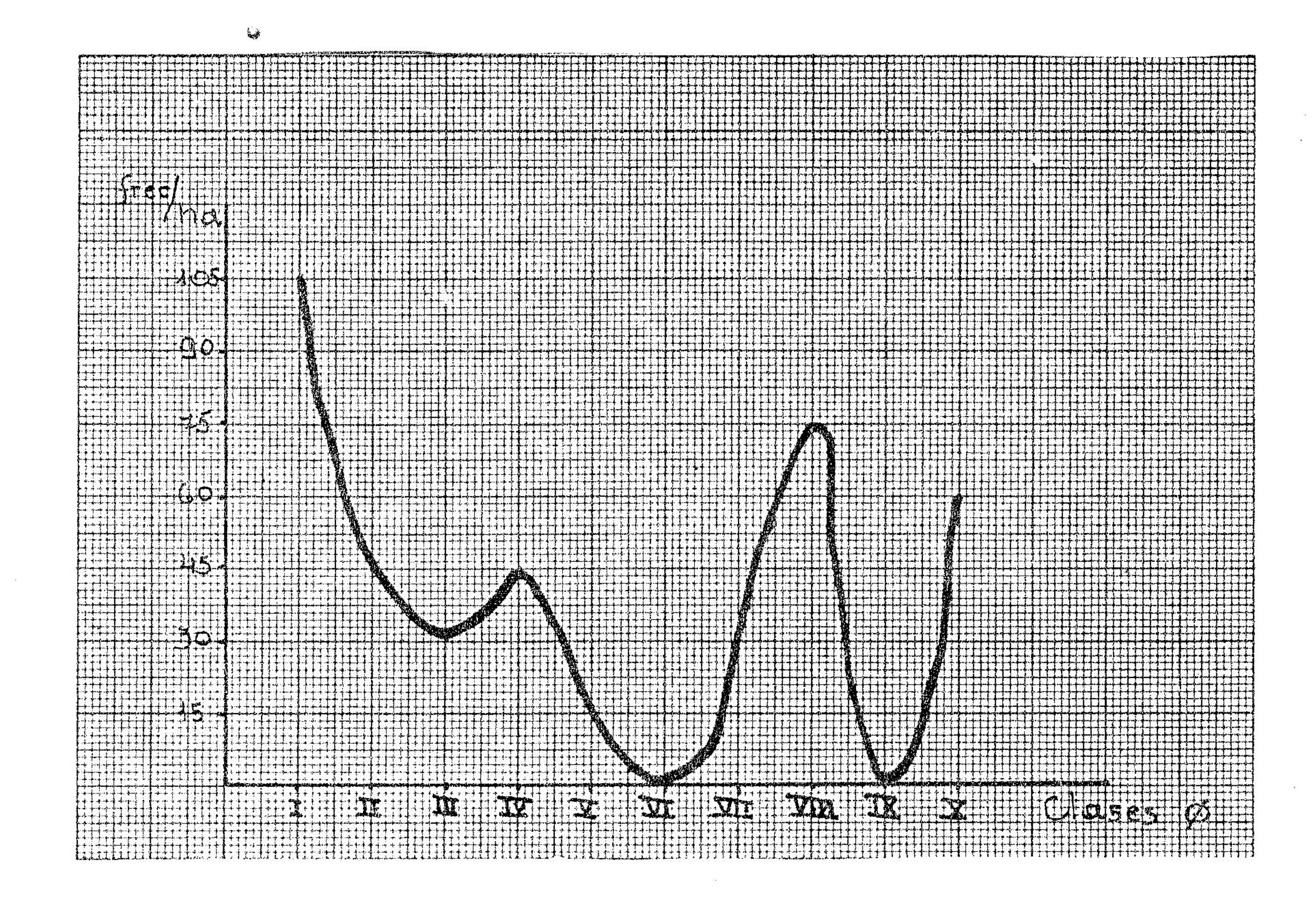


• Incremento corriente . Incremento medio / edad

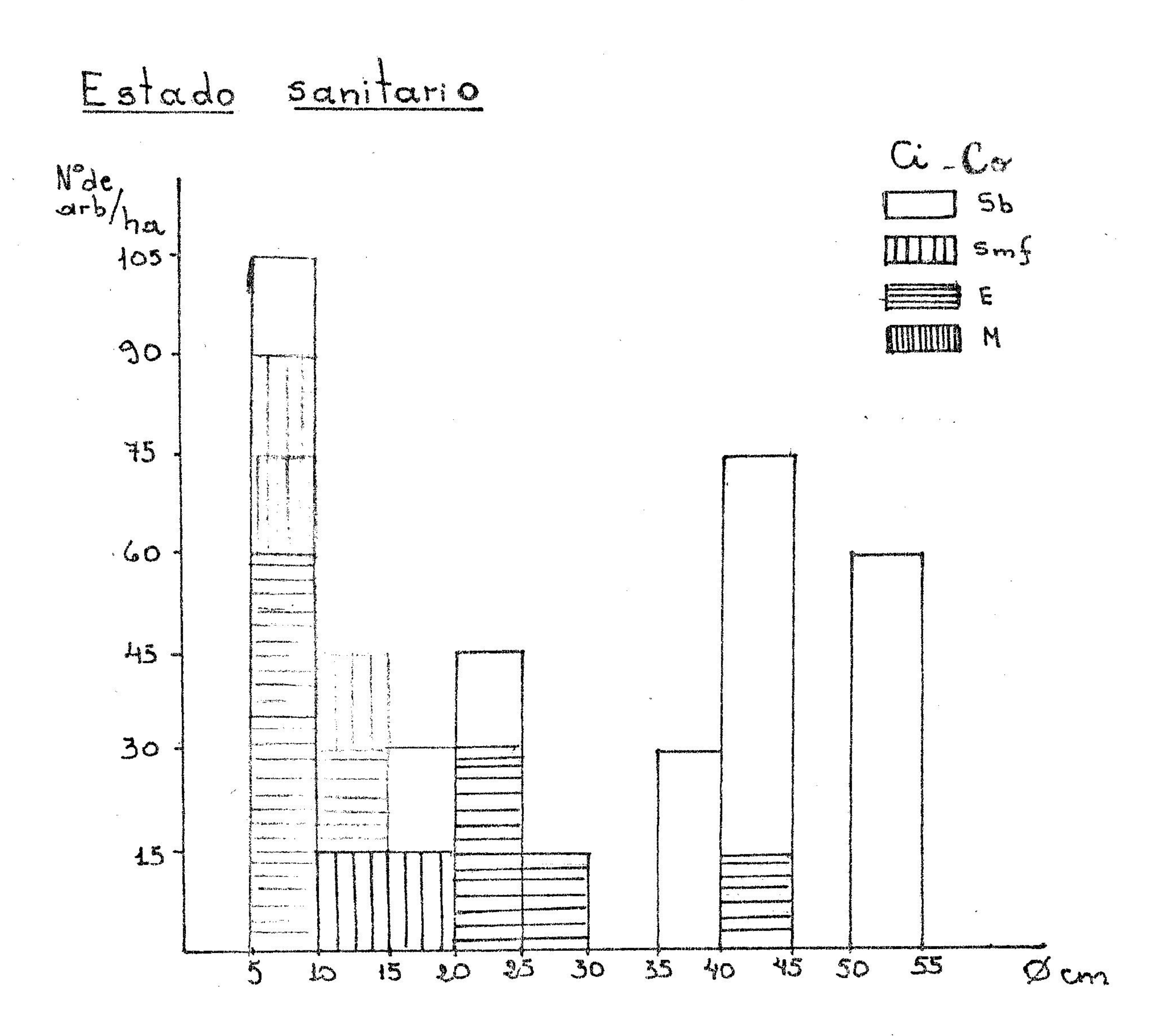


Parcela 9 - Subrodal I

Curva Frec/ha - Clases diamétricas



Estado sanitario



Subrodal I

Estado Sanitario - Volumen

Ci

Clases diam.	Nº de arbol	Dap (cm)	Volumen (m³) Total (%) E	M	SbF	SmF	Ic (m³/año)	Vol (m³) mad.	Vol (m³) leña
II	58	13	-	-	-	0,08	0,0022	[illegible]	0,08
III	22	16	-	-	-	0,125	0,0031	0,095	0,03
IV	57	24	0,34				0,0064	0,295	0,045
	62	23	0,31	-		-	0,0059	0,265	0,040
	63	24,5			0,3575		0,00665	0,3125	0,045
V	65	28,5	0,505	-	-	-	0,00915	0,45	0,055
VII	9	35,5	-	-	0,835		0,0169	0,762	0,072
	18	37			0,915		0,0195	0,835	0,067
VIII	28	41			1,175		0,0257	1,080	0,095
	59	42			1,25		0,0268	1,15	0,100
	24	43		-	1,325	-	0,0277		
	60	41	1,175				0,0257	1,080	0,095
	64	42			1,25		0,0268	1,15	0,100
X	2	52			1,865		0,0331	1,77	0,125
	5	50,5	-	-	1,8025	-	0,0326		
	7	51			1,8030		0,0328	1,720	0,11
	61	52			1,865		0,0331	1,77	0,125
Total	17 arb.		2,33	-	14,470	0,205	0,3341		
total/ha	255 arb/ha		34,98	-	217,26	3,078	5,01 m³/ha.año		

Co

Clases diam.	Nº de árbol	Dap (cm)	E	M	SbF	SmF	Ic (m³/año)		
I	12	6	0,0168						
	14	7	0,0245						
	15	9	0,045						
	16	7,5			0,0289				
	20	8	0,0338						
	19								
	26	9				0,045076			
II	21	12	0,09048						
	27	11				0,07329			
III	25	18			0,22163				
Total	10 arb.		0,21058		0,25053	0,1183			
Total/ha	150 arb/ha		3,1618		3,7617	1,7762			

1) Corta preparatoria

	Rodal Actual		Masa Extraida		Rodal Residual	
	Ci	Co	Ci	Co	Ci	Co
Vol E	34,98	3,1618	34,98	3,1618	–	–
Vol SMF	3,078	1,7762	3,078	1,776	–	–
Vol SbF	217,26	3,76	28	3,76	189,26+2(3,74)= =196,75	–
Vol M	255,32	–	–	–	–	–
total	255,32	8,7	66,6	8,7	196,75	
Fn/ha	255	150	105	150	150	–
Espac.					9 m.	

2) Corta de siembra.

Vol	196,75+11,168 = 207,9	111,766	89,56
Fn	150	75	75
Esp.			13 m.
Cobertura			28%

3) Corta final

	89,56 + Inc en 15 Años y vuelo compuesto por renovales	89,56 + Inc en 15 Años	Vuelo compuesto por renovales de edad comprendida entre 0–19 años

• Cálculo del espaciamiento y cobertura

a).- $d = \sqrt{\frac{10000}{N} \cdot \frac{4}{\pi}}$

$d = \sqrt{\frac{10000}{75} \cdot \frac{4}{\pi}} \cong 13\ m$

b) -

Nº de Arbol	Dap	Dac	Dac/2	Sup($\pi . R^2$)
63	24,5	4	2	12,56
18	37	8,4	4,2	55,41
64	42	7,8	3,9	47,78
5	50,5	7,5	3,75	44,17
9	35,5	5,4	2,90	26,42

Σ 186,34 en 666 m^2

En 10.000 → 2797,9 m^2 de cobertura

lo que equivale al 28%

Productos obtenidos en:

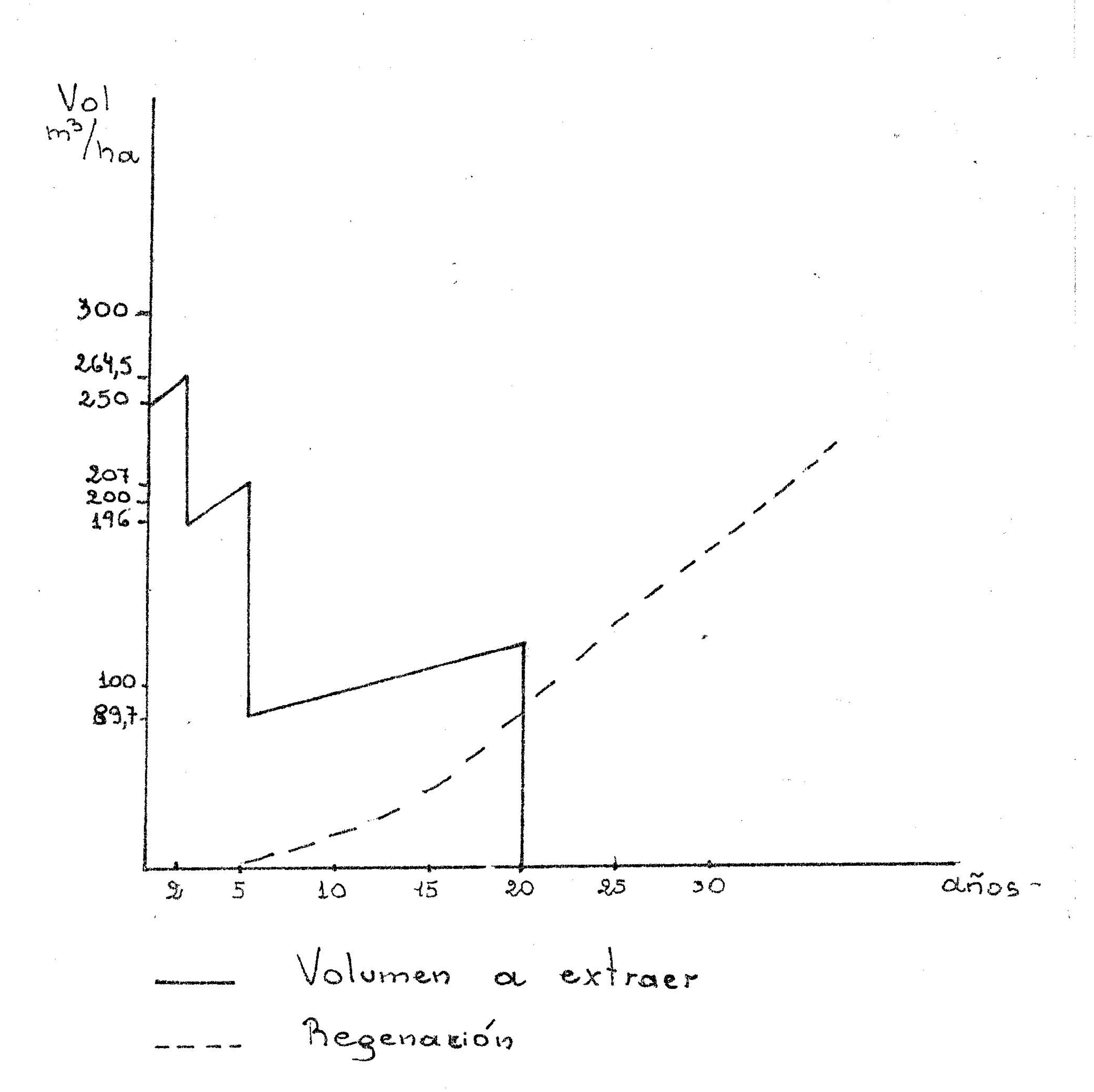
1) Corta preparatoria

	Vol Leña		Vol Mad s/c	
	Ci	Co	Ci	Co
	7,057	8,7	48,57	
Total	15,85		48,57	

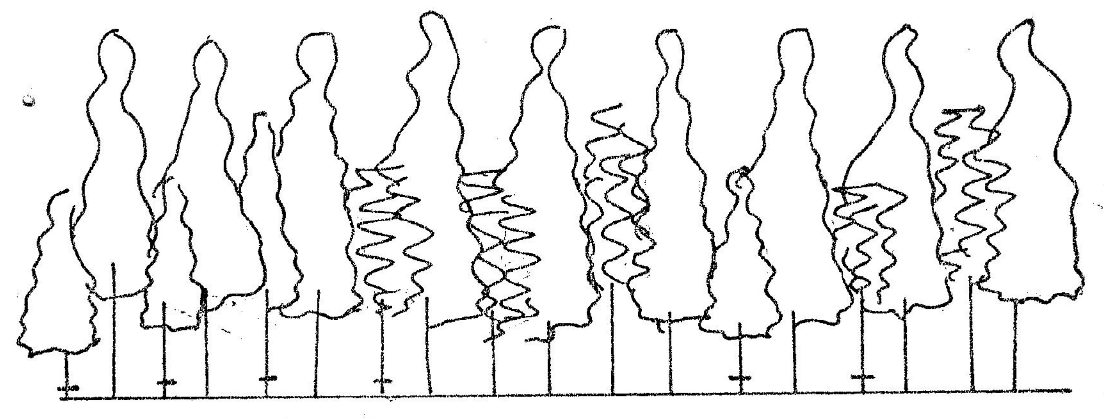
2) Corta de siembra

Vol Leña		Vol Mad s/c	
Ci	Co	Ci	Co
8,03	-	92,267	-
8,03		92,267	

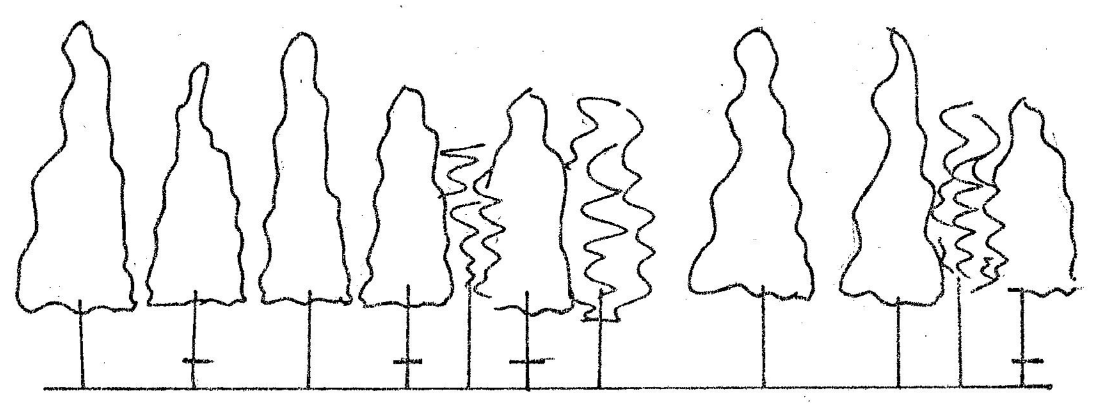
Gráfico de Posibilidad



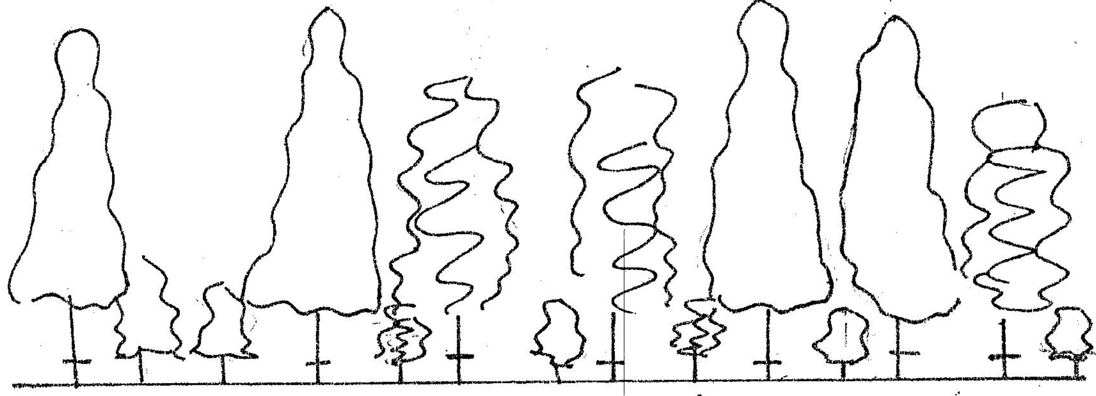
Cortas de protección



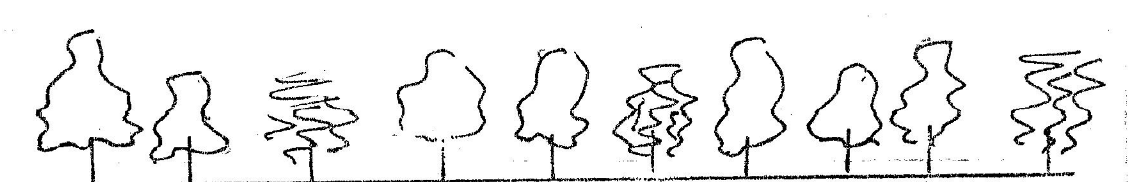
1. Rodal actual. Arboles marcados para la corta preparatoria



2. El mismo rodal, 3 años después de la corta preparatoria. Arboles marcados para extraer en la corta diseminatoria



3. El mismo rodal, 15 años después de la corta diseminatoria. Arboles marcados para extraer en la corta de extracción. Repoblación iniciada bajo el rodal viejo.



4. Repoblación, después de la corta de extracción

PREDICCION DEL CRECIMIENTO Y DETERMINACION DEL VOLUMEN A 10 AÑOS

Este método se elaboró planteando la hipótesis que el incremento de cada uno de los arboles, está en correspondencia con el estrato que ocupa. Para ello, se analizarían, por ejemplo, las curvas de distancias radiales acumuladas/edad de un oprimido contra un oprimido, un intermedio contra un intermedio,etc.

En nuestro caso, se comparan las curvas antes mencionadas entre dominantes contra dominantes, por pertenecer todos los arboles del rodal residual a este estrato.

Estudiando la evolución del incremento diametral de los arboles barrenados, es posible estimar el volumen , teniendo en cuenta las etapas de desarrollo del árbol barrenado, para extender los datos al resto de la masa.

Metodología:

1- Determinación del diámetro actual s/c: Para esto, es necesario obtener el % de corteza apoyandonos en la tabla de volumen de Loma del Medio, y restar ese porcentaje.

2- Con el diámetro actual s/c se entra a la curva de desarrollo distancia radial/edad, y se predice el incremento radial a 10 años.

3- Una vez determinado el diámetro futuro s/c,con tabla de volumen se estima el porcentaje de corteza que le corresponde. Con el diámetro futuro c/c , ya es posible obtener el volumen futuro c/c.

Objeción al método: Se asume que todos los arboles del mismo estrato tienen igual desarrollo.

Este método fue ideado por carecer de datos y no poder aplicar otro método.

CURVA DE DESARROLLO DEL ÁRBOL TOMADO

COMO MODELO DE DESARROLLO (Cc DOMINANTE)

Años	Distancias Radiales Ac.
5	33
10	64
15	89,5
20	116,5
25	135,5
30	154,5
35	170,5
40	181,5
45	189
50	194
55	199
60	203
65	207,5
70	214,5
75	220,5
80	229,5
85	232,5
90	234,5

Años

5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

Distancias Radiales Acumuladas

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280

PREDICCION DEL CRECIMIENTO Y DETERMINACION DEL VOLUMEN PARA LOS PRÓXIMOS 10 AÑOS

Masa Actual				Masa Futura					
Nº De Arbol	DAP	% Corteza	DAP S/C	DAP Futuro S/C	% Corteza	DAP Futuro C/C	Vol. total	Vol. Maderable	Leña
63	24,5	11,9	21,5	29,6	4,42	30,96	0,6082	0,553	0,055
9	35,5	3,59	34,2	37,8	4,34	39,5	1,075	0,977	0,095
18	37	3,27	36	38,8	5,13	40,89	1,1673	1,072	0,1
64	42	9,28	38,2	40,1	6,42	42,85	1,313	1,213	0,13
5	50,5	13,98	43,4	46,2	13,22	53,12	1,9566	1,826	
							91,89	84,69	7,05

PARCELA 9

SUBRODAL 11

Estructura actual

Estrato de altura: 1

Clases de edad: 1

Tipo forestal: latizal de Coihue y fustal bajo de Ciprés.

Frecuencia por hectárea:600 de Co- 180 de Ci- Total:780

La superficie del subrodal es de 333 m^2.

Diagnóstico:

En este subrodal, el Co participa en un 76% de la masa, siendo el porcentaje restante, Ci, 24%.

El bosque se encuentra degradado,la mayor parte de los Co están mal formados; el estado sanitario del Ci presenta similares características, encontrándose además individuos afectados por el mal del Ci.

El Co se lo podría ubicar en el tipo forestal latizal, con una edad promedio de 22 años. Como ocupa un área muy reducida, donde se dan las mejores condiciones para el crecimiento de esta especie estas condiciones son zonas húmedas y bajas del cañadón; se puede, suponer que los individuos están muy emparentados, pudiéndose ser hermanos o medios hermanos,lo que sería perjudicial si se quisiera regenerar a partir de estos individuos,porque se elevaría la consanguinidad.

De acuerdo a este diagnóstico ,podrían plantearse dos alternativas:

1)- Con un primer tratamiento, se plantea sanear la masa para eliminar algunos individuos mal formados, enfermos y muertos, tanto de Co como de Ci.

Al aplicar este tratamiento, disminuiría demasiado la cobertura, y la frecuencia /ha. A pesar de que el Co es una especie heliófila,se plantea el problema de erosión del suelo por la pendiente brusca y el tipo de suelo orgánico(mantillo)sobre roca).

2)-Tala rasa con reforestación.Esta alternativa se plantea,ya que desde el punto de vista económico, no es posible esperar 20 o 30 años para la regeneración de la especie,ya que existe la incertidumbre si va a regenerar en forma satisfactoria.

Optamos por la segunda alternativa, porque las condiciones ecoló= gicas y el sitio son favorables para el desarrollo del Co.

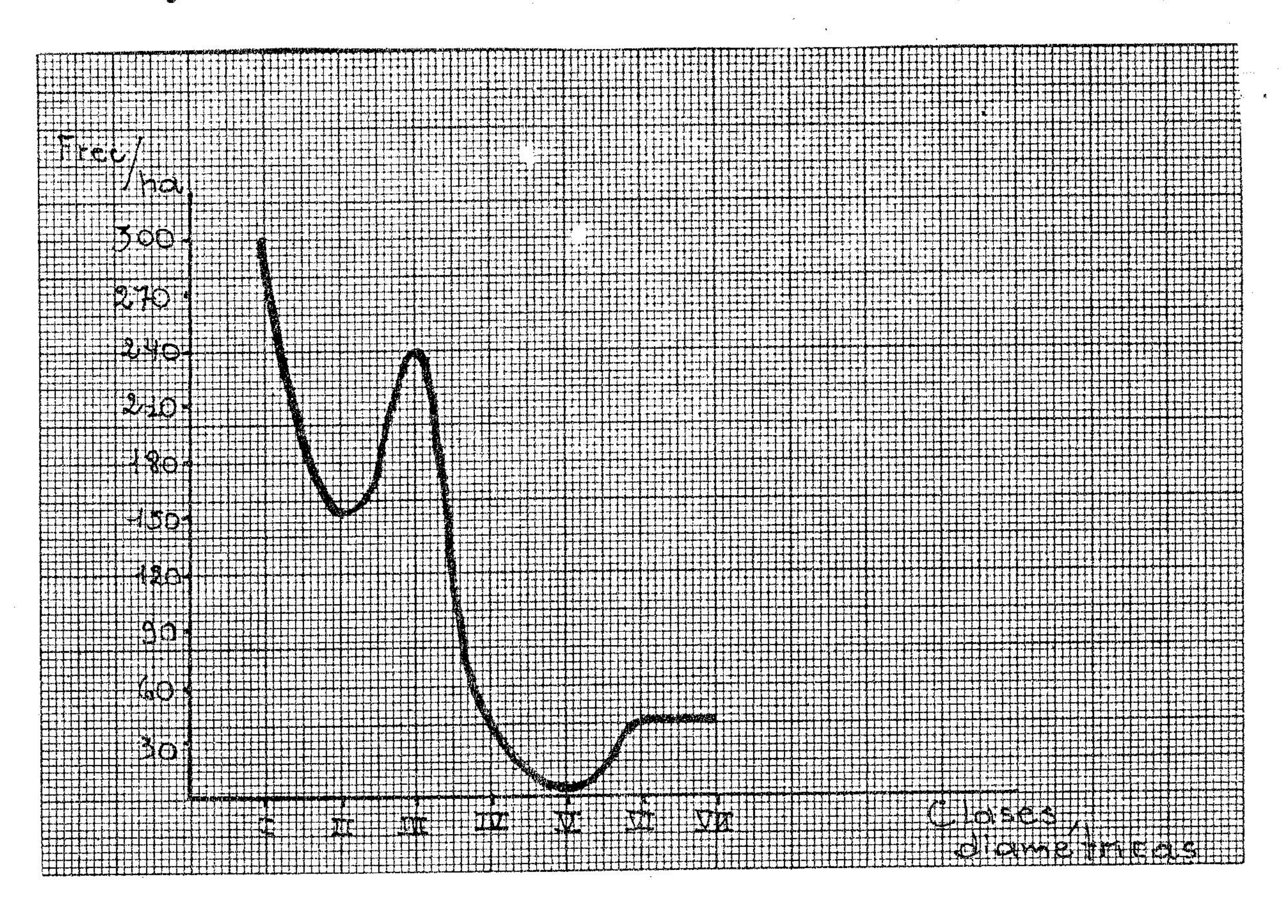
Reforestación

-Por siembra directa

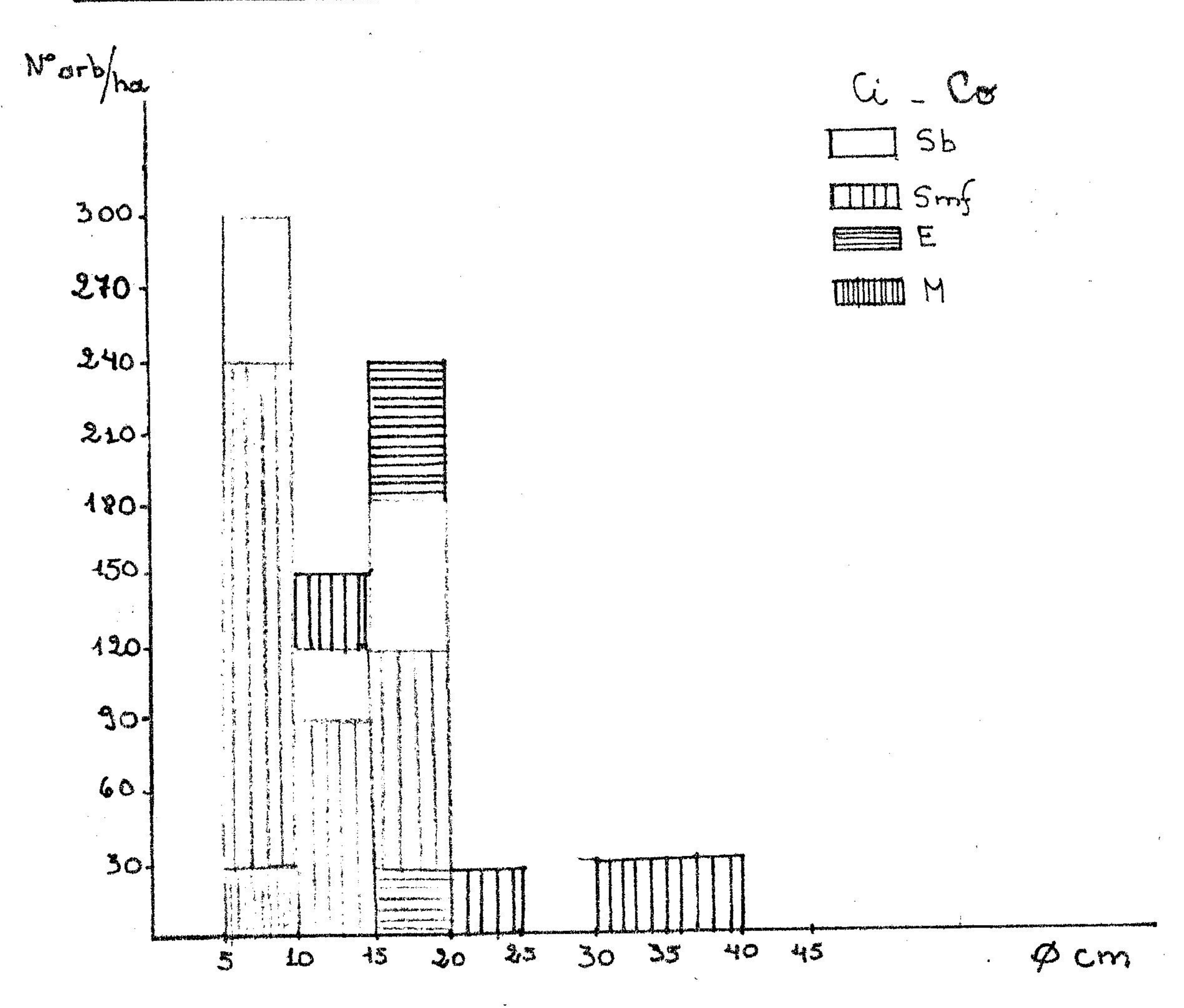
-Por plantines obtenidos en el vivero de la Estación experimental de Ifona.

Parcela 9. Subrodal II

Curva Frec/ha _ Clases diamétricas



Estado sanitario



Subrodal II

Estado sanitario - Volumen

Cσ

Clases φ	Nº de arb.	Dap	Vol total c/c (m³)				Vol total m³/ha c/c
			E	M	SM	SBF	
I	23	9			0,045076		
	39	8			0,033887		
	40	8			0,033887		
	41	8			0,033887		
	42	8			0,033887		
	43	7				0,024522	
	47	8		0,033887			
	51	7			0,024522		
	52	6			0,01688		
	53	6,5				0,020542	
II	35	10,5			0,06548		
	37	12,5			0,09989		
	49	14				0,13145	
	54	13,2			0,01398		
III	48	17			0,21038		
	31	15	0,15536				
	34	18			0,24163		
	36	18			0,24163		
	38	15				0,15536	
	45	18				0,24163	
Total (m³)			0,15536	0,033887	1,18565	0,5735	1,948
total/ha			4,6	1,01	35,56	17,205	58,375
Ci							
II	32	11			0,060		
III	50	15	0,110				
	55	18	0,170				
IV	44	21			0,245		
VI	33	32			0,660		
VII	30	41			1,175		
Total			0,280		2,14		2,42
Total/ha			8,40		64,264		72,6

Frec total (ci + cσ) = 180 + 600 = 780 arb/ha

ERT /ha (ci + cσ) = 72,6 + 58,375 = 130,975 m³/ha

CC (m³/ha. año) = 1,542 + 2,3 = 3,842 m³/ha.año
(ci + cσ)

Determinación del incremento absoluto de la masa de Co

Método de Hufnagl

Originalmente se basa en la determinación del incremento en diámetro de los últimos 10 años.

Este método ha sido modificado por no contar con datos sufi= cientes en cuanto al número de muestras barrenadas.

Explicaremos el modo de cáculo de la tabla y las modificaciomes realizadas en cada caso.

Columna 1: figuran los dap correspondientes a cada clase dia= métrica. Por ser reducido el número de muestras barrenadas, se acordó tomar un dap de la clase, en lugar de dividirlas en cate= gorías diamétricas.

Columna 3: figuran los volúmenes calculados a través de la ecua= ción correspondiente al modelo potencial(tabla de volumen de Chachín).

Columna 5: el valor Z hallado, surge de medir en cada muestra la longitud de los últimos 10 anillos anuales. Mediante la fórmula $Z = \frac{z/2}{n} \cdot 2$,calculamos el incremento medio aritmético en diámetro para cada clase diamétrica de los últimos 10 años.

n= número de muestras barrenadas

$\frac{z/2}{n}$ se multiplica por dos, para obtener los incrementos a ambos lados del árbol.

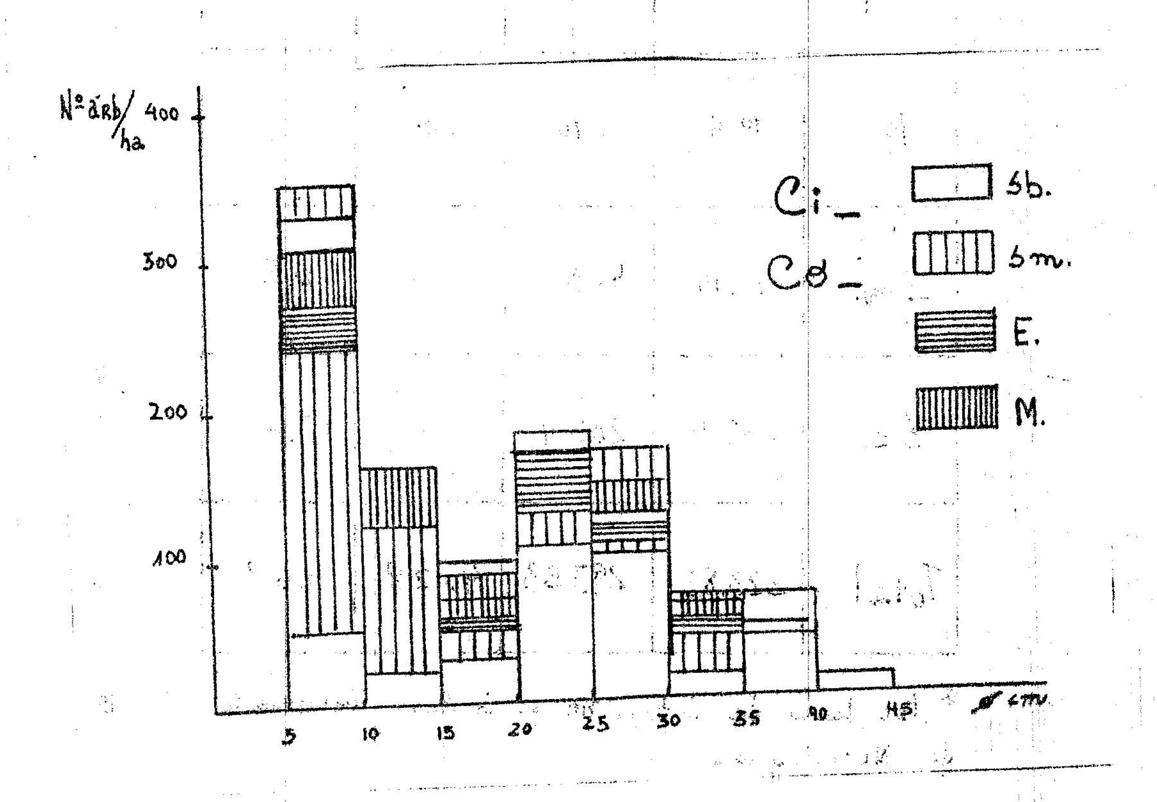
Columna 7: obtenida por interpolación de los datos de la columna 3.

Se obtuvo un incremento corriente anual/ha de 2,3 m^3, que por la falta de datos antes mencionada es solo una estimación.

Método de Húfnagl

Dap (cm) D	Nº árbol. (Frec). N	Vol. del árbol regul. (m³). V	Vol. Total M= N.V (m³)	Inc. en dap en los últimos 10 años z	dap. despues de 10 años.- D+z	Vol. del árbol reg. 10 años desp. V'	Vol. total 10 años desp. M'= N.V'	Inc. cte anual en el transc. de 10 años M'-M
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.5 I	16	0.0289	0.463	2.6	10.1	0.0657	1.051	0.588
12.5 II	6	0.0998	0.599	3.4	15.9	0.1853	1.111	0.512
17.5 III	7	0.2256	1.579	4.7	22.2	0.4034	2.824	1.245
22.5 IV		0.4148						
Total	29							2.345
Por Ha.	290							23.45
Incremento corriente anual / ha.-								2.3 m³.-

Parcela 12:
El bosque de ciprés no corresponde al llamado bosque de Austrocedrus típico, sino que se ubica dentro de un suelo de materiales gruesos sobre laderas empinadas cubierto por una capa considerable de hojarasca o mantillo parcialmente en descomposición en donde la especie tiene pocos requerimientos de nutrientes y humedad; siendo capaz de crecer bien, desarrollar extensas raíces, libre de la competencia de otras especies.
La parcela es atravesada en sus límites E-O por dos cañadones que corren en sentido N-S, donde encontramos compitiendo al coihue con ciprés.
Es un rodal abierto, interrumpido por la presencia de rocas.
Bosque mixto: Descripción del rodal.
Relieve: Escarpado con 25° en pendiente ?
Cobertura: Densa; 35 m²/ha área basal.
Participación de cada especie: Ciprés 90%; coihue 10%.
Participación en área basal total de cada especie: Austrocedrus 83%; Nothofagus 17%.
Sotobosque: Escaso dado que no llegan rayos solares. Abierto, comformado por radal en su mayoría; maqui en zonas abiertas, y presencia de laura.
Regeneración: Ciprés 6250 renovales/ha entre 6cm. a un metro; dch
coihue 6250 renov./ha. entre 6cm. a 30 cm. dch
La regeneración de ciprés dentro del rodal tiende a un patrón de distribución uniforme. El estado físico de la misma es bueno, no habiendose registrado caso de ramoneo o pisoteo.
Con respecto a los renovales de coihue estos se encuentran en el sector S-O del rodal coincidiendo con lugares frescos y húmedos.
Aprovechamiento: En la actualidad se están realizando cortas de saneamiento pero de baja intensidad. Presencia de árboles marcados por IFONA (enfermos-muertos).
Estado sanitario:



PARCELA 12

Caracterización de la estructura actual

Tiende a una distribución irregular,

Estratos de altura:varios

Clases de edad:varias

Frecuencia por ha: 1110

Caracterizada la estructura y en base al gráfico de distribución de frecuencia/clases diamétricas, se deduce que es un bosque en desarrollo.

Durante la evolución del mismo sucedieron diversos fenómenos (avalanchas, deslizamientos) que afectaron las clases diamétricas inferiores.

Con el transcurso de los años, los individuos no afectados si= guieron su normal desarrollo, desplazándose hacia las clases sucesivas. Al fructificar estos últimos comienza la regeneración.

Las clases inferiores se encuentran afectadas por el mal del Ci, presencia de individuos muertos y mal formados.Solo un 22% de las tres primeras clases diamétricas se encuentran sanos y bien formados.

De modo que al existir un alto porcentaje de individuos no deseables no se aseguraría la continuación de un bosque de calidad.

La frecuencia/ha actual si bien alcanza un número óptimo de individuos, la distribución es mala, lo que implica un mal aprovechamiento del sitio, favoreciendo en muchos casos la presencia de arboles lobo, y como consecuencia de esto existen gran cantidad de arboles oprimidos, enfermos y muertos, establecie dose gran competencia.

Objetivos

1)Forma principal de masa:monte irregular

2)Forma fundamental de masa:monte alto

3)Lograr una distribución uniforme de la masa remanente para evitar la competencia y lograr un mejor aprovechamiento del

sitio.

4) Mejorar las condiciones de crecimiento de los arboles que van a contribuir a la producción futura.

5) Elevar el número de renovales de ambas especies

6) Compatibilizar producción y protección, evitando deslizamientos y contribuir en la formación de un suelo incipiente.

PLANIFICACION DEL MANEJO

De acuerdo a los objetivos anteriormente planteados, se quiere lograr un monte alto irregular, con un diámetro máximo de 60 cm. A partir de este diámetro, por medio de la ley de Liocurt se determina la proporción de individuos para cada clase diamé= trica, con un factor de proporcionalidad elegido de acuerdo a la estructura que queremos obtener.

La distribución diamétrica de frecuencias de la masa irregular presenta una forma continuamente decreciente de J invertida, en la que las clases diamétricas inferiores aparecen más dotadas en número de pies que las superiores.

Según la ley de Liocurt, "el ritmo de disminución del número de pies de una clase diamétrica a la siguiente se producía según una relación practicamente constante, que depende del intervalo de clase de la especie y de la calidad de la estación". Esta ley ha sido formulada matematicamente por Meyer, por medio de una expresión exponencial de exponente negativo del tipo:

$y = k\ e^{-ax}$, siendo y la frecuencia absoluta de la distribución, x los centros de clases diamétricas, y a y k las constantes características de la distribución.

La razón q entre clases diamétricas consecutivas de centros x y x+δ resulta: $q = \frac{k\ e^{-ax}}{k\ e^{-a(x+\delta)}} = e^{a\delta} = \text{constante}$

que depende exclusivamente del intervalo de forcípula δ y de la constante a de la distribución.

El valor de q va de 1,3 a 2 para las clases de 5 cm (Daniel). Valores bajos de q producen una curva plana para la distribución de frecuencias de diámetro, lo que se traduce en una proporción relativamente alta de la población que pertenece a las clases

de mayor diámetro;los altos valores del coeficiente dan por resultado una curva que se traduca en un rodal que cuenta con una mayor proporción de arboles pequeños.

El exponente a puede calcularse tomando log neperianos y pasando a log vulgares:

$$a = \frac{\ln q}{\delta} = \frac{\log q}{\delta . \log e}$$

El coeficiente k se deducirá del número de pies N de las distribuciones diamétricas resultante de acumular las frecuencias correspondientes a las clases diamétricas [illegible]

$$K = \frac{\Sigma y_j}{\Sigma e^{-ax_j}} = \frac{N}{\Sigma e^{-ax_j}}$$

Se establece una serie mínima, para la cual se adopta un valor del coeficiente $q = 1{,}65$

$$a = \frac{1}{5} \frac{\log 1{,}65}{\log e} = 0{,}100$$

$\text{Log } k = 60 \,.\, 0{,}100 \,.\, \log e$

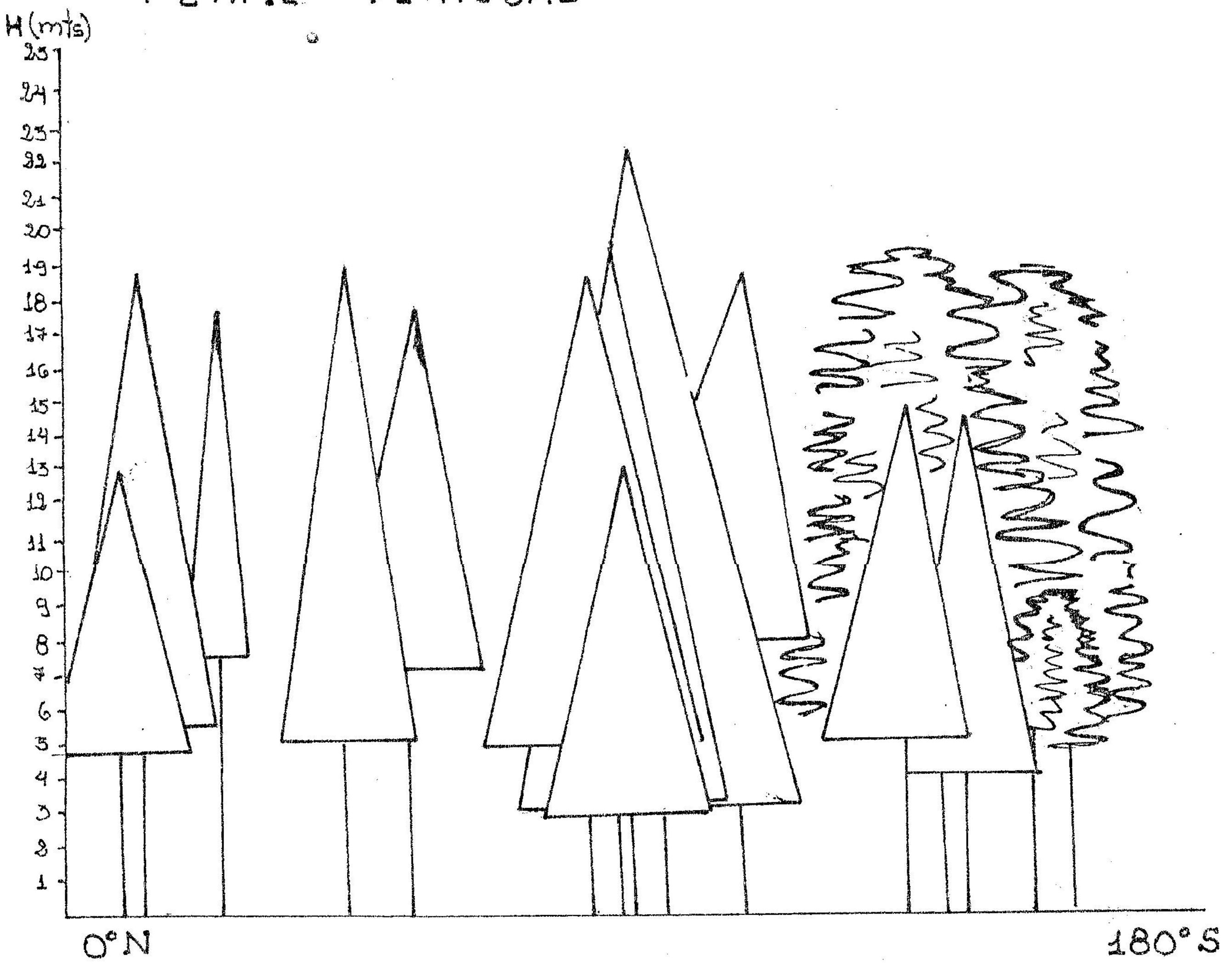
$k = 396{,}10$

Serie mínima

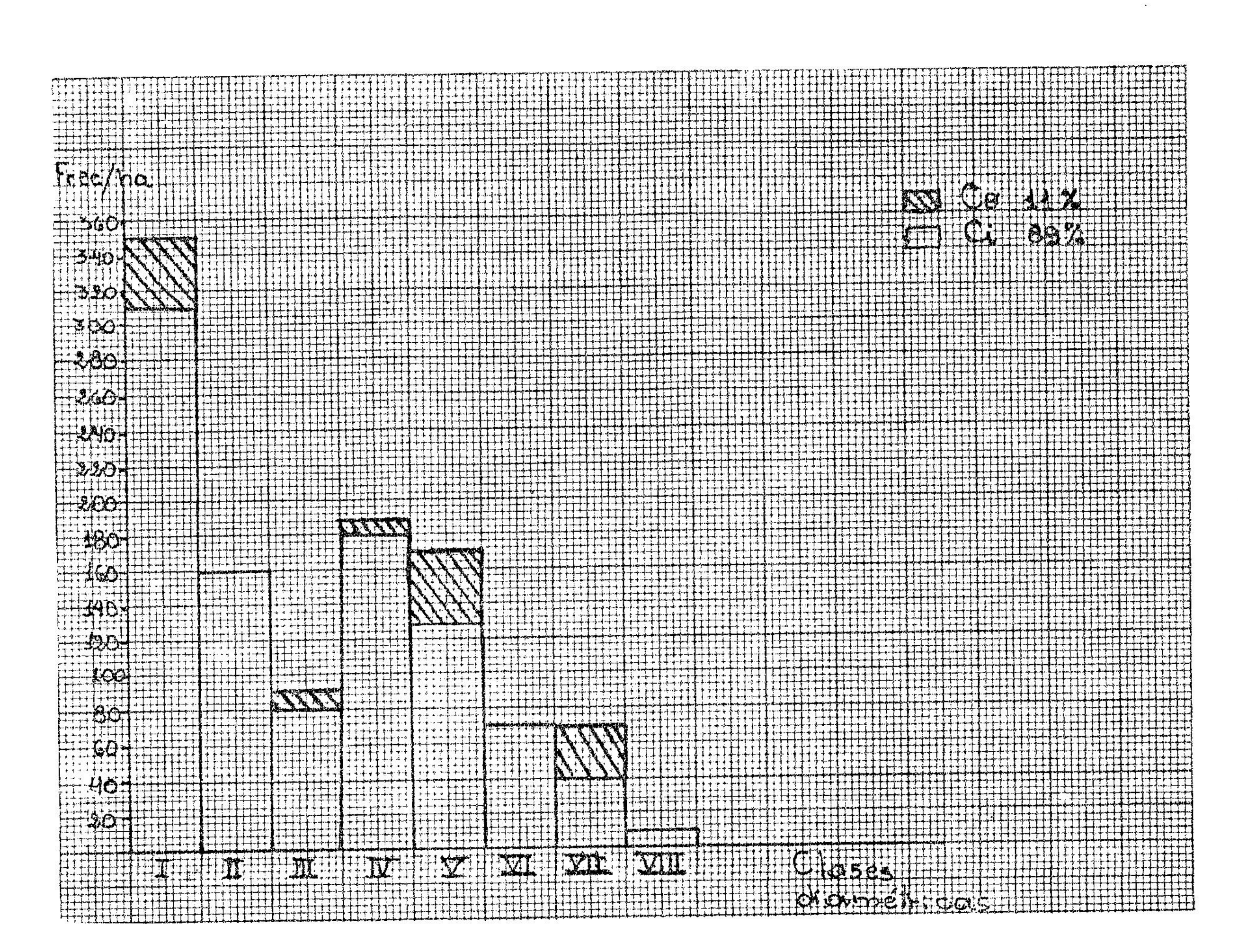
D	N
5	240,24
10	145,71
15	88,38
20	53,60
25	32,61
30	19,72
35	11,96
40	7,25
45	4,40
50	2,66
55	1,61
60	1

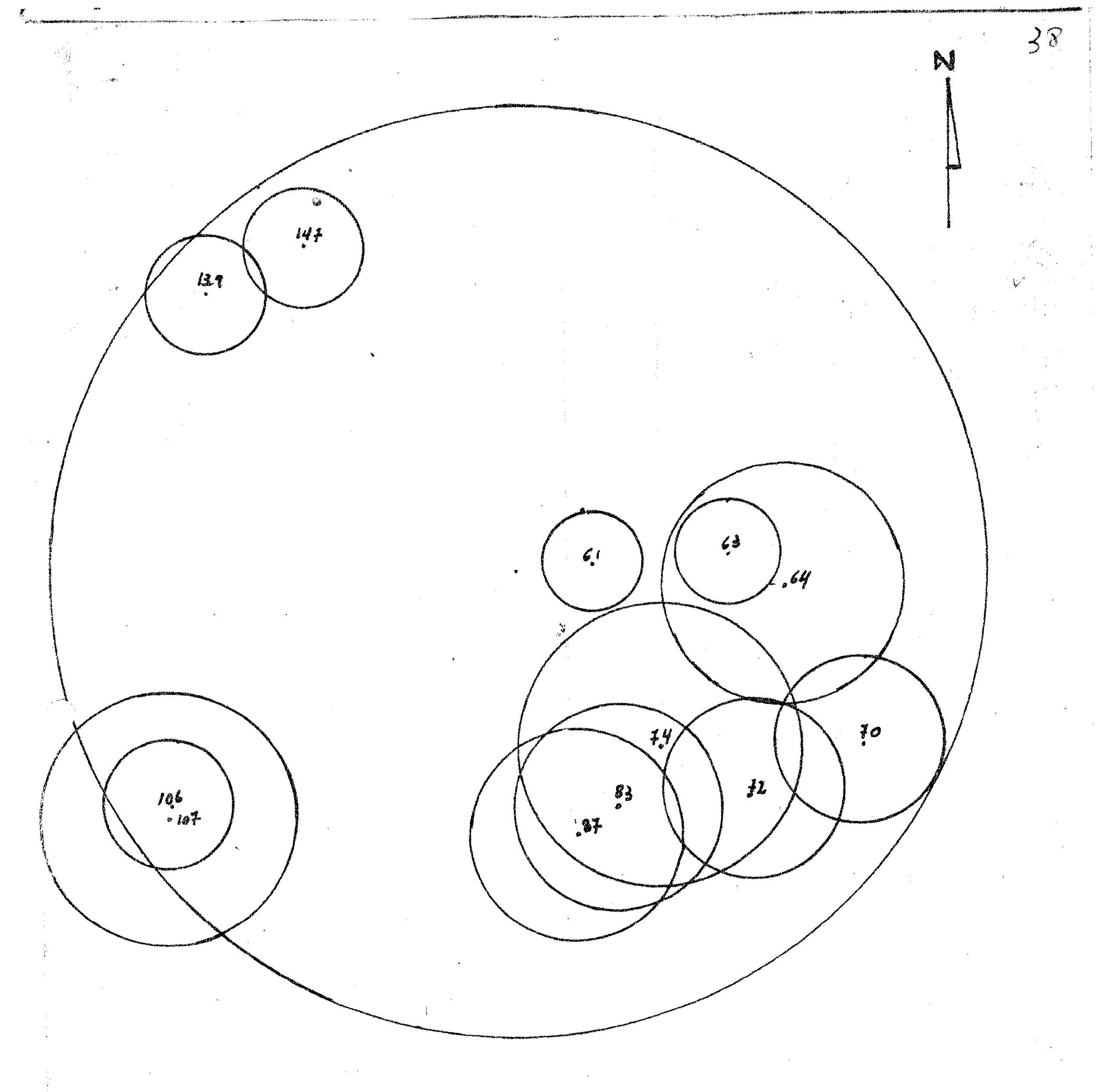
ESTRUCTURA ACTUAL. PARCELA Nº 12

PERFIL VERTICAL



CURVA Frec/ha. Clases diamétricas



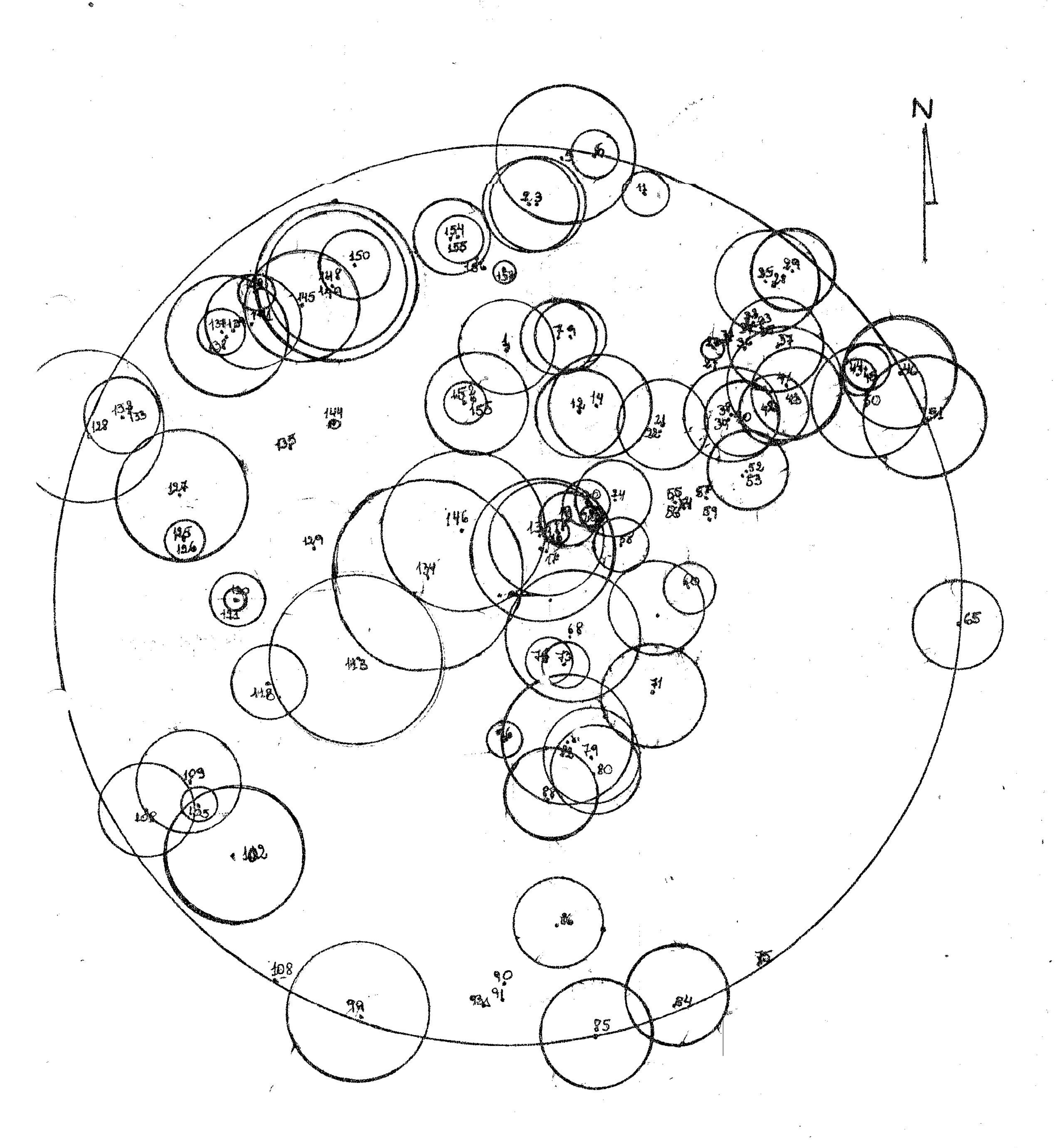


Co

VISTA EN PLANTA - PARCELA Nº 12

Ciprés ___

Coihue ___



VOLUMEN PARA CADA ESTADO SANITARIO (PARCELA 12 - RODAL 1B)

Ci

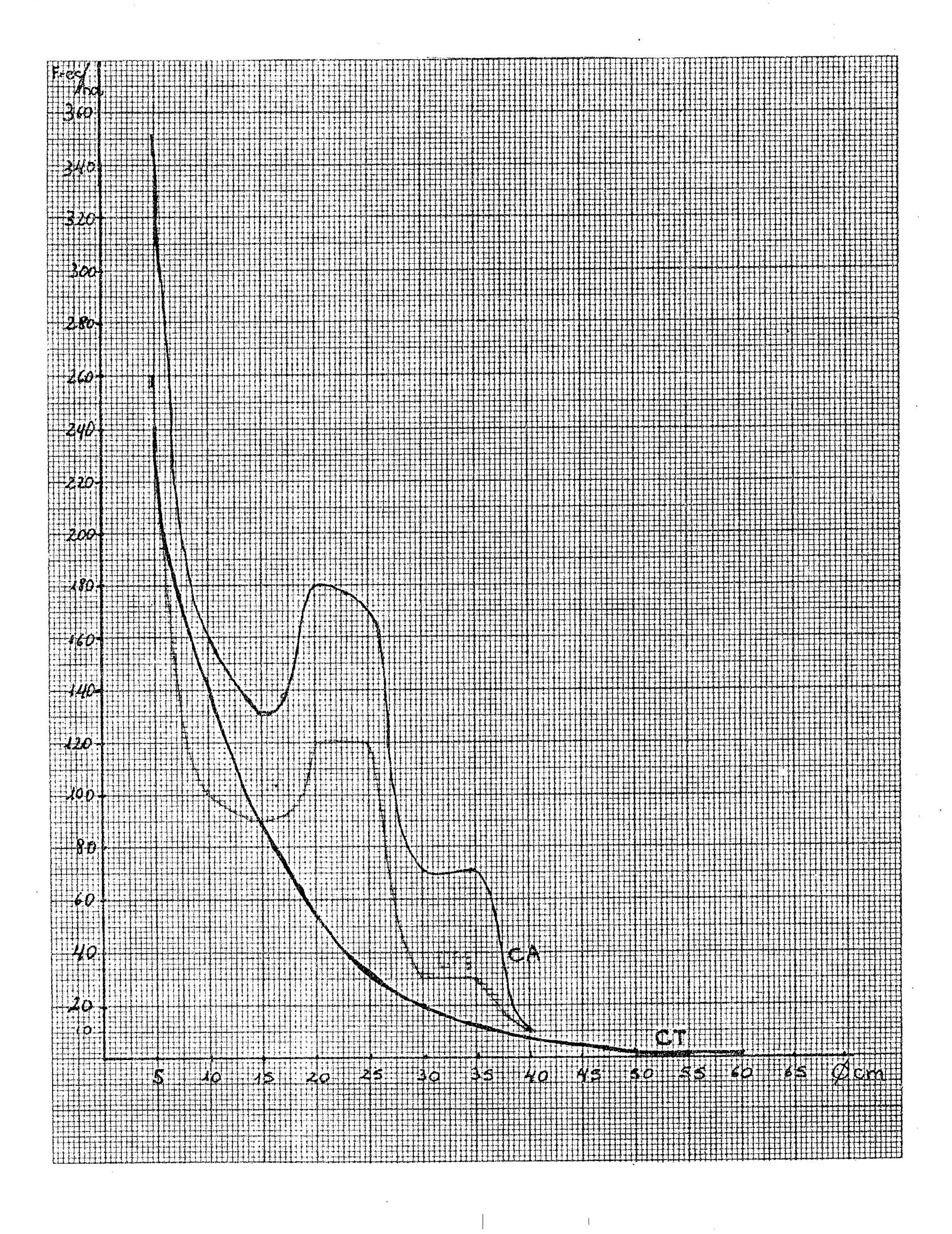
CLASE Ø		ENF.			MUERTOS			SMF			S.b.F.			FREC. TOTAL POR HA.
		VOL. MAD	VOL L	AB	VOL MAD.	VOL L	AB	VOL MAD	VOL L	AB	VOL MAD	VOL L	AB	
I		0,096			0,1405		0,02	0,6245		0,0884	0,135		0,0163	
	Fr.	30			40				130			50		310
	total/ha	0,96			1,405		0,02	6,245		0,884	1,35		0,163	
II					0,304		0,0488	0,709		0,1153	1,605		0,0279	
	Fr				40				100			20		160
	total/ha				3,04		0,488	7,09		1,153	16,05		0,279	
III		0,11	0,033	0,0216	0,395	0,1705	0,0732	–	–	–	0,515	0,102	0,112	
	Fr		10			30			–			30		70
	total/ha	1,1	0,33	0,216	3,95	1,705	0,732	–	–	–	5,15	1,025	1,12	
IV		0,6875	0,335	0,1105	–	–	–	0,7125	0,117	0,1141	2,608	0,43	0,5	
	Fr		10			–			30			110		170
	total/ha	6,875	3,35	1,105	–	–	–	7,125	1,17	1,141	26,08	4,3	5	
V		0,36	0,05	0,053	0,395	0,05	0,0572	0,494	0,055	0,0688	4,377	0,52	0,606	
	Fr		10			10			10			100		130
	total/ha	3,6	0,5	0,53	3,95	0,5	0,572	4,94	0,55	0,688	43,77	5,24	6,06	
VI		0,6	0,06	0,0804	0,546	0,055	0,074	1,1775	0,632	0,158	1,972	0,19	0,261	
	Fr		10			10			20			30		130
	total/ha	6	0,6	0,804	5,46	0,55	0,74	11,77	6,325	1,583	19,72	1,9	2,612	
VII		–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,594	0,34	0,455	
	Fr	–	–			–			–			40		40
	total/ha	–	–	–	–	–	–	–	–	–	35,94	3,6	4,55	
VIII		–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,135	0,097	0,135	
	Fr		–			–			–			10		10
	total/ha	–	–	–	–	–	–	–	–	–	11,35	0,975	1,35	
total/ha		17,57	5,44	2,787	13,36	7,2	2,737	23,85	21,38	5,449	142,05	34,44	21,134	
Fr/ha		90		130		130			350			390		

CURVAS DE DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS/CLASES DIAMETRICAS

CURVA ACTUAL CA

CURVA DESPUES DE LA CORTA DE MEJORAMIENTO CM

CURVA TEORICA META PARA UN q=1,65 CT



Sistema silvícola: Selección de arboles individuales

1- Cortas de mejoramiento

Se realiza en rodales coetáneos o discetáneos, en los cuales los arboles liberados tienen las dimensiones correspondientes al estadio de árbol o son aún mayores; esta operación produce material comerciable. El propósito es liberar aquellos arboles que mejorarán la composición, la forma y/o el crecimiento del rodal residual. Este tratamiento se prefiere generalmente en aquellos sitios en los que era necesario, en una edad mas temprana, aplicar un tratamiento de limpieza o liberación. Estas cortas son con frecuencia, las cortas iniciales que permiten introducir paulatinamente un rodal silvestre al régimen de ordenación, al mejorar sus condiciones. En los rodales discetáneos en los que se espera una regeneración natural, estas cortas son un valioso auxiliar para el método de selección.

Objetivo de esta corta:

-Mejor aprovechamiento del sitio, logrando un mayor espaciamiento

-Extracción de arboles enfermos y muertos, arboles sanos mal formados y arboles lobo para sanear la masa,disminuir la densidad y evitar la competencia, en los sitios donde fuera necesario.

De acuerdo a la distribución espacial observada en la vista en planta, se siguieron los siguientes criterios de cortabilidad:

1- Extacción de arboles muertos y enfermos

2- Extracción de arboles lobo de Co

3- Extracción de uno o dos de los competidores favoreciendo al ejemplar de mayor vigor.

2-Cortas de selección

La aplicación de este método se caracteriza por dos condiciones: se aplica a rodales discetáneos y la regeneración nunca pierde la protección o competencia de las clases de edad mayores que se encuentran a su alrededor.

Selección de arboles individuales: se extraen arboles individuales y la regeneración crece en su lugar. Requiere especies muy tolerantes, que puedan establecerse y sobrevivir en las pequeñas

aberturas provocadas.

Los procedimientos de tala bajo el método de selección, requieren frecuentes cortas parciales;el intervalo de cortas dentro del mismo rodal se llama ciclo de corta.

Selección de arboles en grupos: produce mayores aberturas dentro de los rodales, las que no deben ser tan grandes que pierdan las características de protección; el tamaño máximo es igual o el doble de la altura de los arboles, pero la exposición y la pendiente influyen sobre el tamaño final.

De acuerdo a las ventajas y desventajas de cada uno de los métodos ;y a la respuesta del rodal a la corta de mejoramiento, se adoptará una de las dos alternativas propuestas.

PLAN DE CORTAS

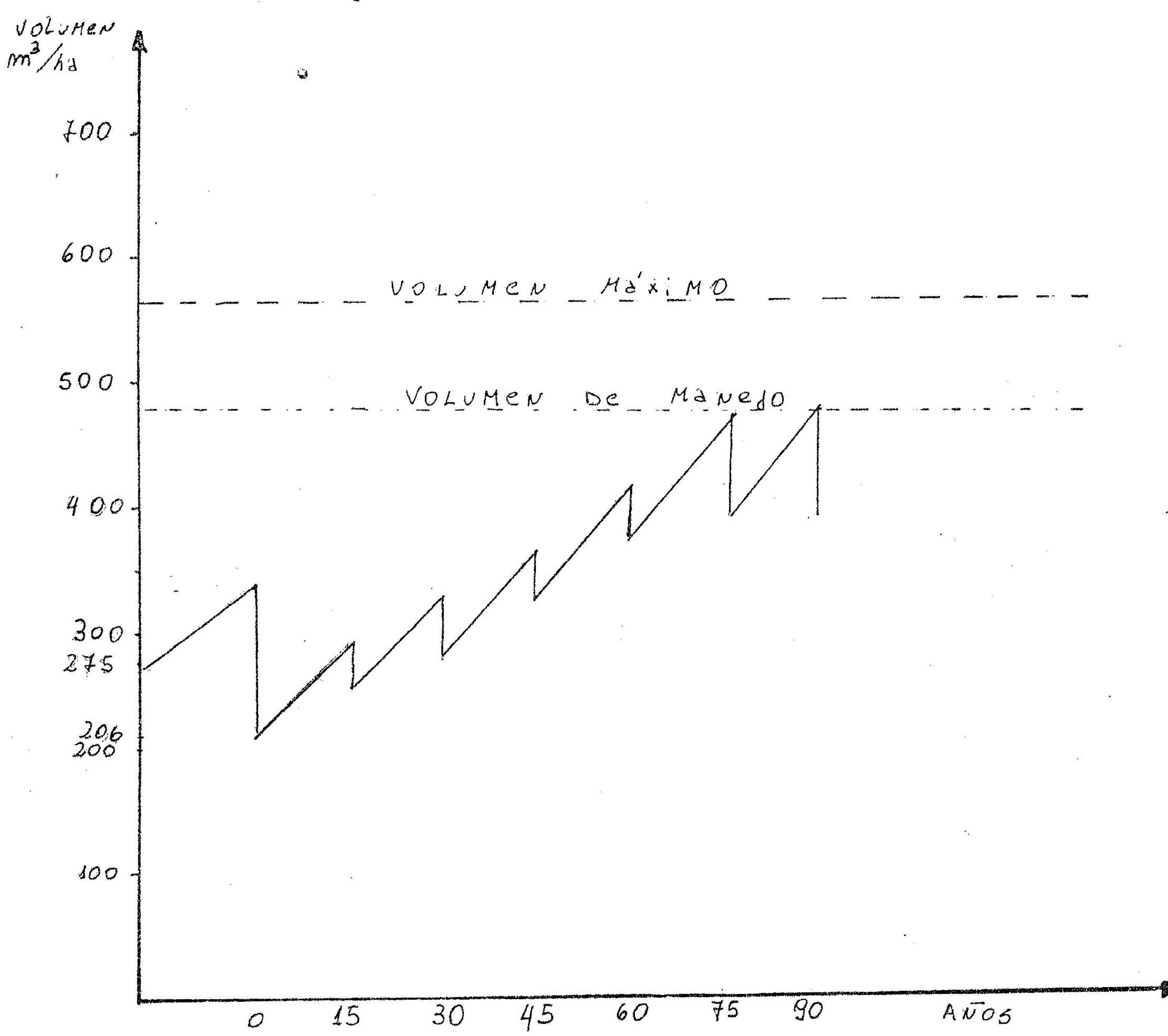
Tipo de corta: Mejoramiento

Los arboles a extraer serán enfermos, muertos, arboles lobo, algunos sanos bien formados y sanos mal formados, tanto de Co como de Ci.También se extraen arboles muertos que no se les ha medio el dap:frecuencia real es de 420 arboles/ha.

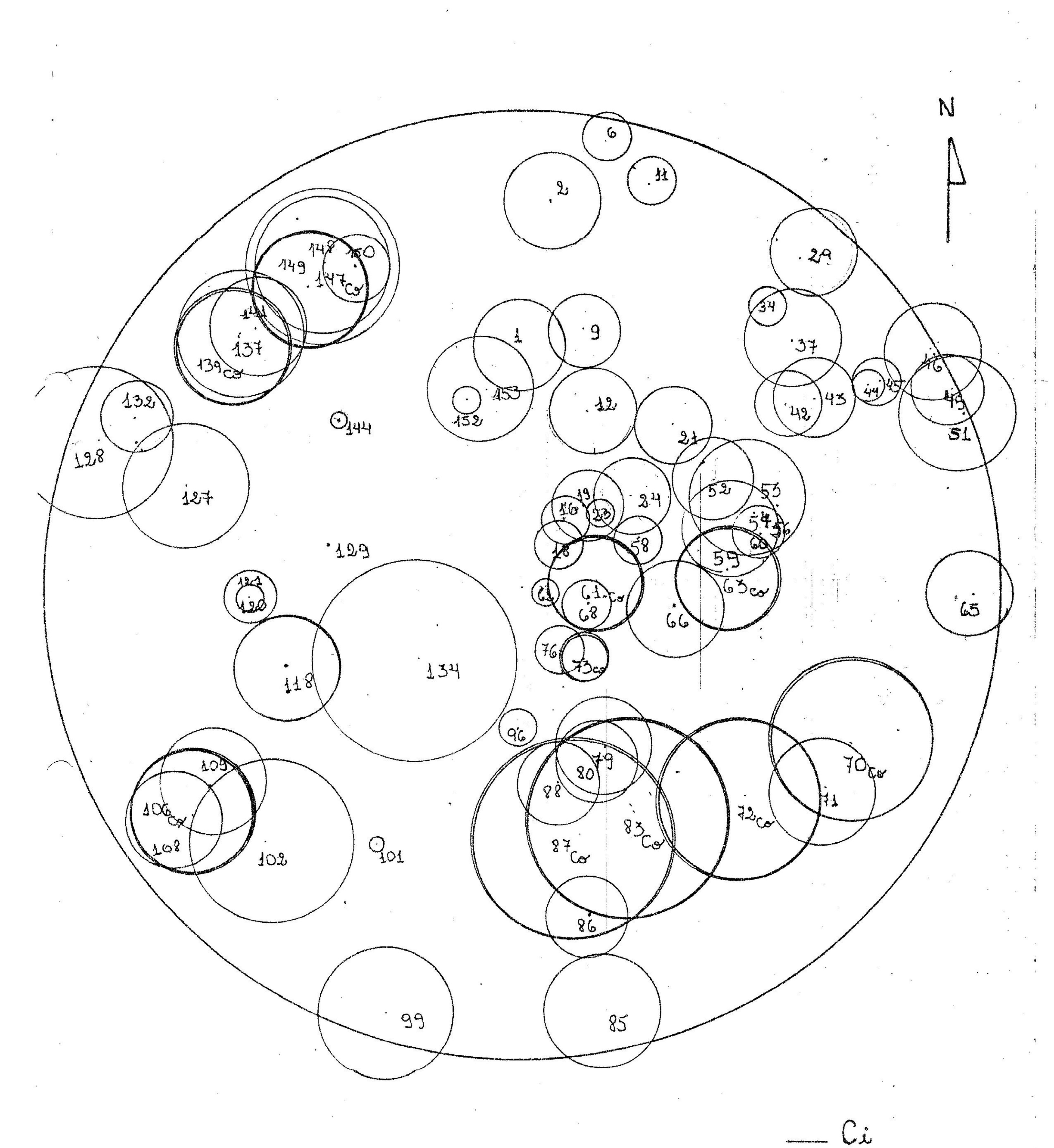
CLASE Ø	FREC. Ci+Co	VOL. MAD		VOL. LEÑA c/c Ci+Co	VOL. Desecho
		Ci	Co		
I	90				3,58
II	60				4,72
III	40	4,94		1,25	
IV	60	12,29		2,15	
V	50	20,7		2,5	
VI	40	22,81		7,95	
VII	40	8,9	45,19	9	
total/ha	380	69,64	45,19	24,85	8,3

FREC. RESIDUAL POR ha	VOL TOTAL RESIDUAL
6,90	206,11

Diagrama de posibilidad



VISTA EN PLANTA _ PARCELA 12 DESPUES DE LA CORTA DE SELECCION



Rotación

A efectos prácticos, la normalidad de un bosque irregular, tiene que interpretarse por el número de pies de los distintos tamaños o clases diamétricas.

En el monte real es necesario un proceso de adaptación de la forma y estructura de la masa inicial hasta alcanzar la situación de equilibrio en que la confección de los tramos permanece estacionaria y unicamente acusa en la composición y cuantía de las existencias, las diferencias en la calidad de la estación.

El ciclo de rotación de la entresaca puede acomodarse a las exigencias de la explotación prescindiendo de la hipótesis del tiempo de paso y sometiendo a una revisión periódica los resultados del inventario (Pita carpenter).

Por razones económicas, silvícolas y antecedentes de trabajos de H. Schmidt, se elige un ciclo de rotación de entresaca de 15 años. Esto está en continua revisión hasta que el bosque se normalice y allí se calculará una rotación teniendo en cuenta el tiempo de paso que será constante.

Si bien prescindimos del tiempo de paso para fijar el ciclo de rotación, se utiliza para estimar el crecimiento y los volúmenes obtenidos 10 años después de efectuada la corta de mejoramiento.

El concepto "tiempo de paso ", señala el número medio de años requerido para pasar de una clase diamétrica a la siguiente.

También se obtiene el porcentaje de arboles que pasan de una clase diamétrica a la siguiente; mediante la fórmula:

$$p = \frac{z \cdot 100}{2}$$

donde z es el incremento en los últimos 10 años.

Método del tiempo de paso

1) a.

Dap	N	%N	N'	V	M=N.V	M'=N'.V	M'-M	
5	24	60	9,6	0,02	0,48	0,192		
10	12	88	15,84	0,045	0,54	0,7128		
15	3	54	11,94	0,110	0,33	1,3134		
20	14	39	10,16	0,220	3,08	2,235		
25	11	22	14,04	0,375	4,125	5,265		
30	5	41	5,37	0,565	2,825	3,03		
35	4	37	4,57	0,81	3,24	3,701		
40	1	17	2,31	1,105	1,105	2,55		
45	–	–	0,17	1,46	–	0,2482		
total					15,725	19,24		
total/ha					157,25 m³/ha	192,474	35,22 m³/ha	

2) Co.

Dap	N	%N	N'	V	M=N.V	M'=N'.V	M'-M	
5	4	31	2,76	0,0108	0,0432	0,0298		
10	-		1,24	0,0904	–	0,1120		
15	1	31	0,69	0,1552	0,1552	0,1070		
20	1	135	1,175	0,3118	0,3118	0,3663		
25	4	56	1,895	0,535	2,14	1,010		
30	-		2,24	0,836	–	1,865		
35	3	84	0,48	1,209	3,627	0,58		
40			2,52	1,6718	–	4,212		
total					6,277	8,2821	2,005	
total/ha					62,77	82,82	20,05	

IV. CONCLUSIONES:

Necesidades más importantes que se deberán contemplar al llevar a la práctica todo plan de ordenación.

1.- Investigar las enfermedades de ciprés y causas de falta de regeneración.
2.- Promover la regeneración en superficies libres
3.- Mediante el establecimiento de parcelas permanentes dentro de los rodales en tratamientos seguir la evolución de la masa boscosa luego de cada intervención.- Y sobre esto programar las futuras cortas.
4.- En el aprovechamiento propiamente dicho tenerse en cuenta en el volteo de los árboles: pendientes; vientos predominantes de la zona, apertura del dosel; de manera tal de evitar erosión alguna.
5.- Hacer más racional el sistema de tenencia de la tierra de modo tal que existán reglamentaciones, barreras físicas que impidan el libre uso de los recursos.
6.- Cumplimiento de las legislaciones existentes (ley 13.273).
7.- Administración eficiente para asegurar el óptimo aprovechamiento del recurso forestal en favor de una adecuada protección del suelo, y cubierta vegetal.
Ejecución y control de recomendaciones técnicas.
8.- Exigir al concesionario el aprovechamiento integral de árboles apeados.
9.- Control estricto en la ganadería, evitando pisoteo, ramoneo de las plántulas de las especies forestales, en general dentro de la reserva Loma del Medio.-

V. Bibliografía.

_Boletín Técnico n 52.Facultad de ciencias forestales.Universidad de Chile.Modelos de rodal para bosques de Nothofagus glauca(Phil) Krasser en Bullileo.

_Actas de las Terceras jornadas Forestales. Valdivia.1967.Asociación de Ing. Forestales.Grupo n 2.Ordenación Forestal.Pag.(43_68).

_Analísis Dasometrico y Manejo de un Bosque de Fraxinus americana en el Parque Pereyra Iraola.Trevin,O.J.Escuela Superior de Bosques UNLP.

_Chauchard,L.M.-Plan de Manejo de un Bosque de Raulí,Roble pellín, Coihue-Parque Nacional Lanín-1988.Escuela Superior de Bosques. U.N.L.P.-Administración de Parques Nacionales.-

-Chauchard,L.M.-Curso de Ordenación Forestal.1988.E.S.B.-U.N.L.P.-

"Comunicación personal".-Grupo 2-II.-Junio 1989.-

-Daniel,P.W. et al,."Principios de Silvicultura".-Mc. Graw. Hill.- 2 edición.-México.-1982.-

- Donoso,Zegers C.-"EcologíaForestal".-1981.-Facultad deCiencias Forestales.-Universidad Austral de Chile.-

-Klepaac,Dusan.-Crecimiento e Incremento de Árboles y Masas Forestales.- Universidad Autonoma Chapingo.- 2 edicion.-

- Lutarelli, E . Revista Forestal Argentina-.La Ordenación de Bosques.- Su Aplicación en la Argentina.-1963-1964.-

- Ordenación de las Cuencas de los Ríos Quemquemtreú,Azul,Epuyén.- I.C.V.I.R.-

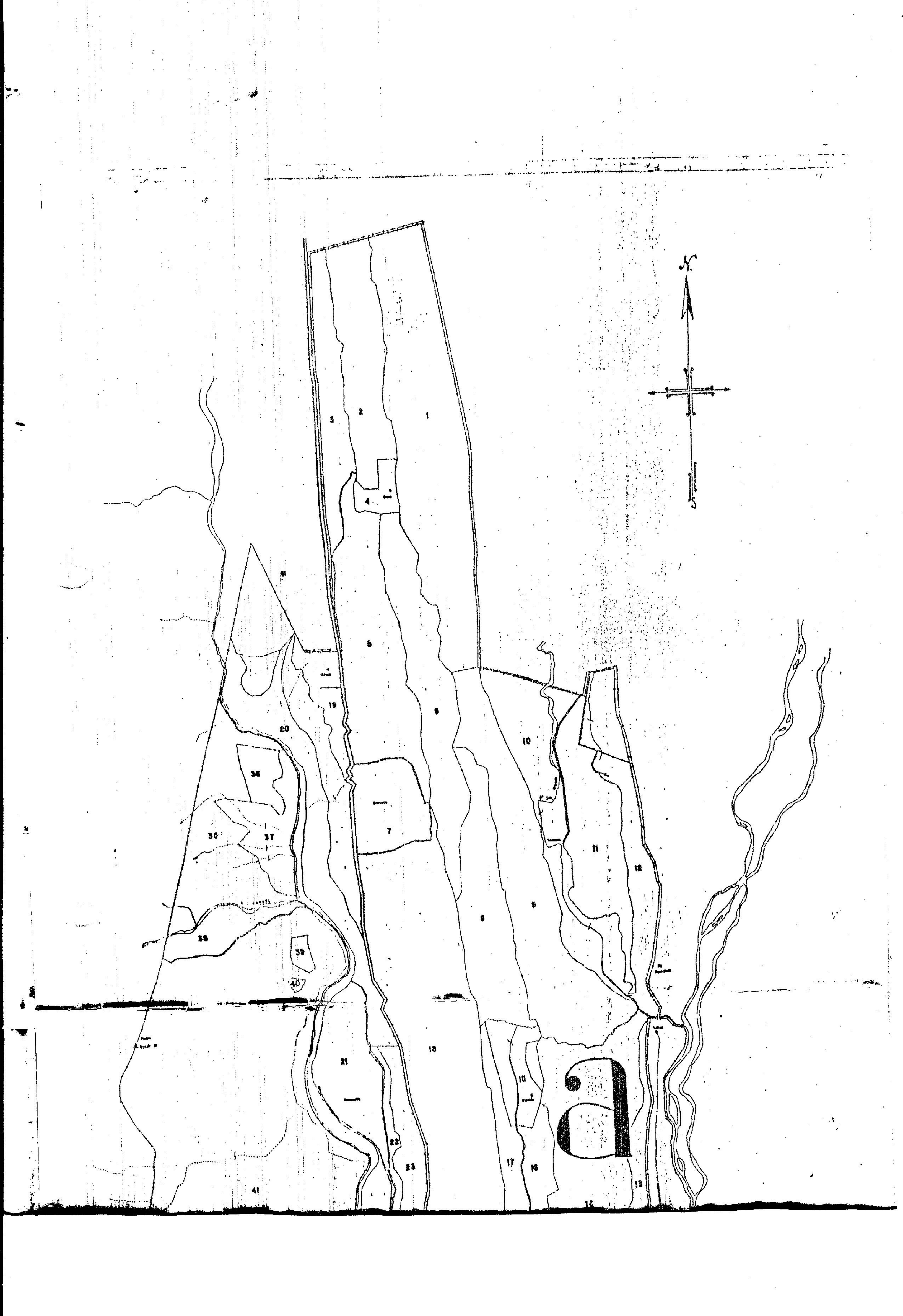
- Parcelas experimentales permanentes.-Libocedrus Chilensis.- Estudios de crecimientos y Regeneración Natural.- Ing. Agr. Italo N. Constantino.-

- Pita Carpenter.P,A.-Ordenación y Valoración de Montes .- Madrid.1971.-

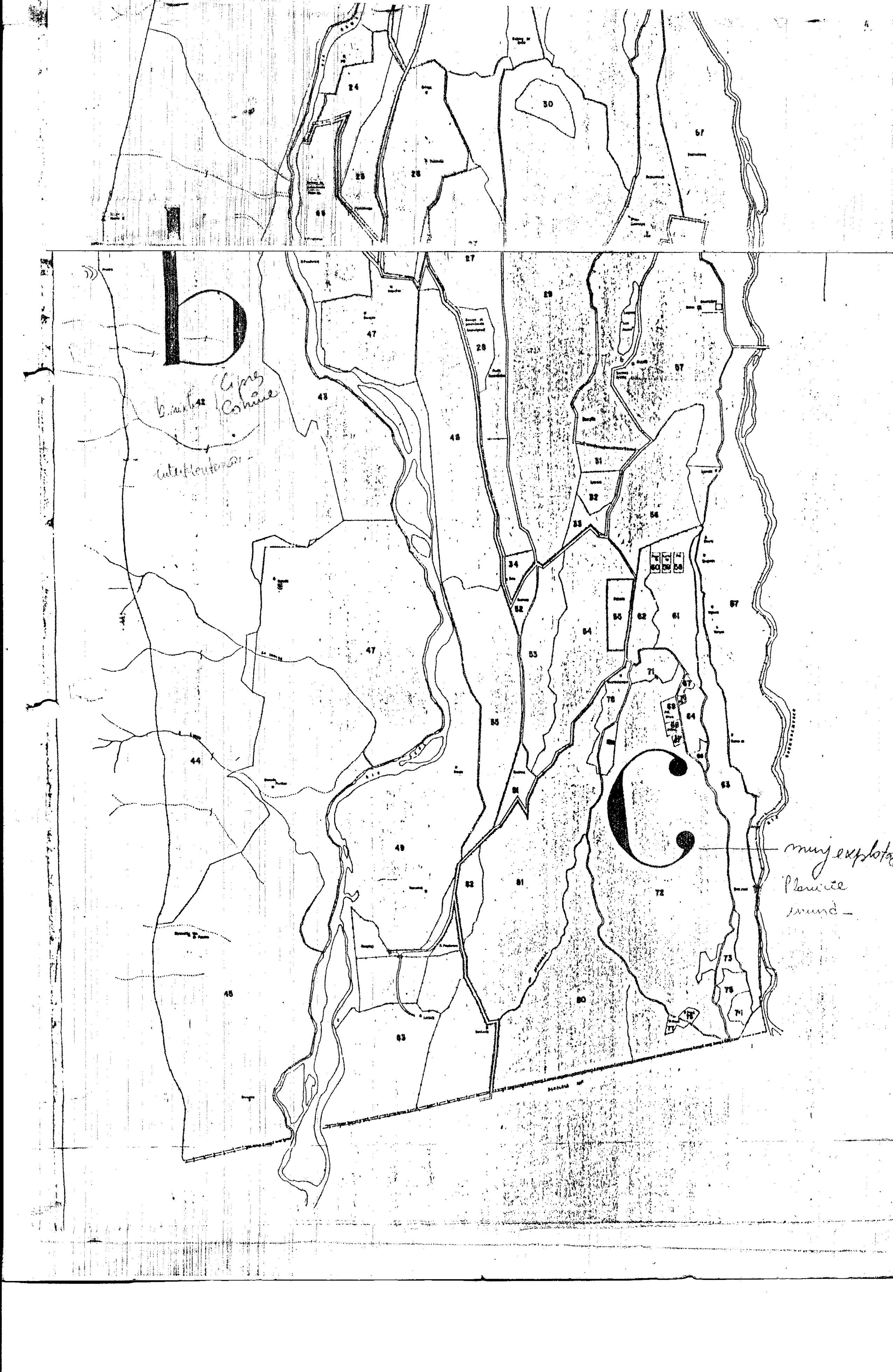
- Schmidt, Haral.-Tratamientos Silviculturales para el manejo de los Bosques de las prov. patagónicas de la República Argentina.-Mayo,1985.-

---

Junio 1989.-



N.
S
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
34
35
37
38
39
40
41
a



b
c
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
42
43
44
45
46
47
49
57
72
73
75
muy explota
Planicie
inund-

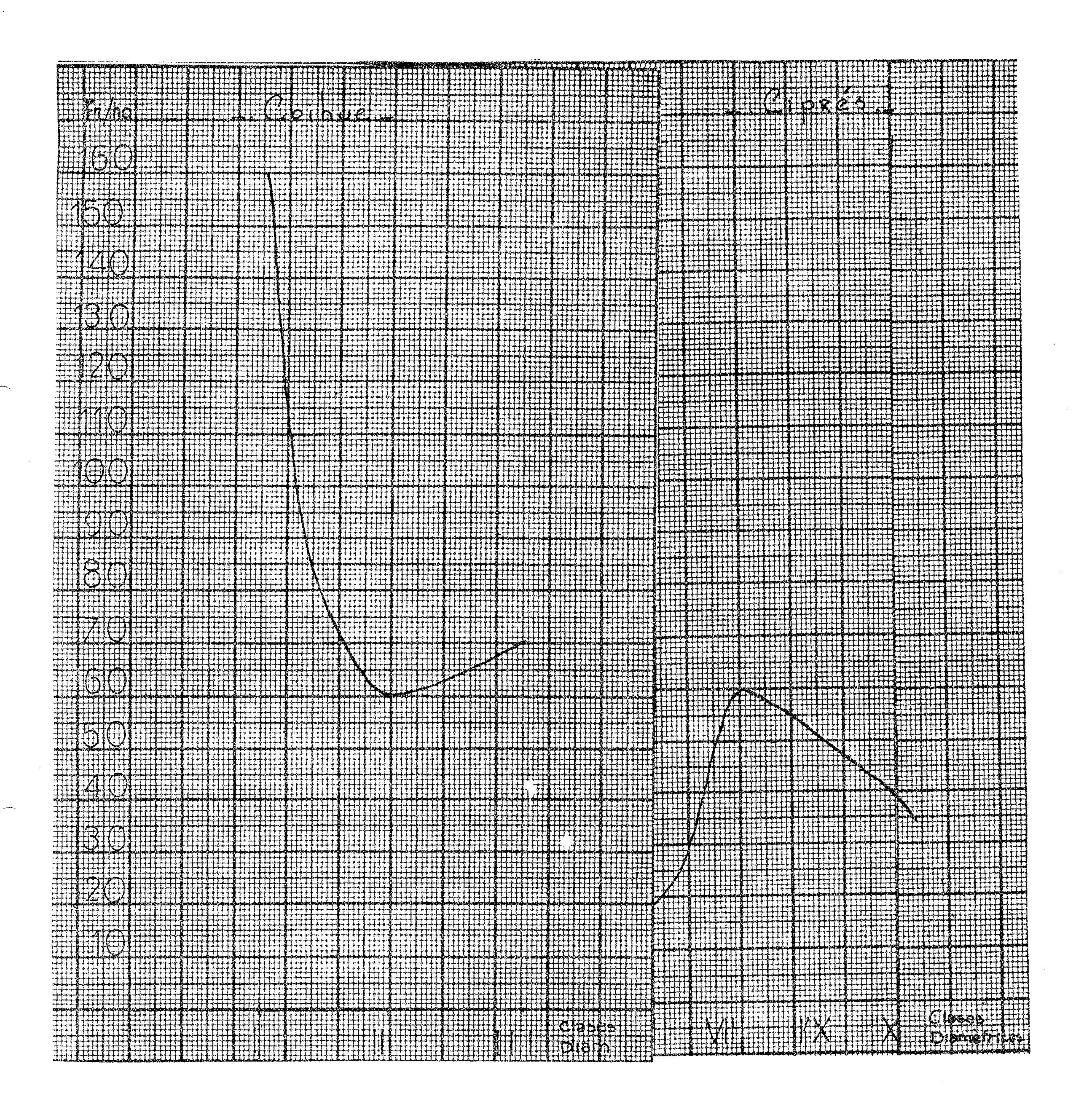
Coihue. Parcela: 9

Clase diam	Árbol Nº	Frec. nº arb/Ha	Dap	$\overline{Dap}$	AB m²	AB m²/Ha	AB m²/Ha Clase	Alturas [m]	Vol. Total c/c m³/Ha	Vol. Mad. c/c m³/Ha	Crecimiento m³/Ha cte.	Crecimiento m³/Ha Promedio
I	~~12~~ x		6		0.00 283	0.0 283		5.31	ø.0,168			
	~~14~~ x		7		0.00 384	0.0 384		8.13	ø.0,245			
	~~15~~ x		9		0.00 636	0.0 636		7.48	ø.0,450			
	~~16~~ x		7,5		0.00 442	0.0 442		4.54	ø.0,289			
	~~20~~ x		8		0.00 502	0.0 502			ø.0,338			
	23		9		0.00 636	0.0 636			ø.0,45076			
	~~26~~		9		0.00 636	0.0 636			ø.0,45076			
	39	160	8	7,621	0.00 502	0.0 502	0.7294		ø.0,33887			
	40		8		0.00 502	0.0 502			ø.0,33887			
	41		8		0.00 502	0.0 502			ø.0,33887			
	42		7		0.00 384	0.0 384			ø.0,24522			
	43		7		0.00 384	0.0 384			ø.0,24522			
	47		8		0.00 502	0.0 502			ø.0,33887			
	51		7		0.00 384	0.0 384			ø.0,24522			
	52		6		0.00 283	0.0 283			ø.0,1688			
	53		6,5		0.00 332	0.0 332			ø.0,20542			
II					~~0.010~~							
	~~21~~		12		0.020	0.90			ø.0,9048			
	~~27~~		11		0.0095	0.095			ø.0,7329			
	35	60	10,5	12,25	0.0086	0.086	0.705	3.58	ø.0,6548			
	37		12,5		0.0123	0.123			ø.0,9989			
	49		14		0.0154	0.154			ø.1,3145			
	54		13,2		0.0137	0.137			ø.1,1398			
III	48		17		0.0227	0.227			ø.21088			
	~~28~~		18		0.0254	0.254			ø.22163			
	31		15		0.0177	0.177		8.44	ø.15536			
	34	70	18	17,05	0.0254	0.254	1.597	12.23	ø.24163	7,24		
	36		18		0.0254	0.254			ø.24163			
	38		15		0.0177	0.177		12.01	ø.15536			
	45		18		0.0254	0.254		12.33	ø.24163			
		290			0.30	3,03	3.03		25,27	7,24		

Ciprés Parcela: 9

Clase dom	Árbol Nº	Frec: Nº árb/Ha	Dap	$\overline{Dap}$	AB m²	AB m²/Ha	AB m²/Ha clase	Alturas (m)	Vol. Total c/c m³/Ha	Vol. Mad. c/c m³/Ha	Crecimiento m³/Ha cte	Crecimiento m³/Ha Promedio
II	32 58	20	11 13	12,04	0.009 0.013	0.09 0.13	0.22	6.64	1,4	-	0.041	0.017
III	22 50 55	30	16 15 18	16,08	0.020 0.017 0.025	0.20 0.17 0.25	0.62	11,34	4.05	3,15	0.097	0.055
IV	44 57 62 63	40	21 24 23 24,5	23,16	0.034 0.045 0.041 0.047	0.34 0.45 0.41 0.47	1.67	13.73	12.35	10.65	0.236	0.161
V	65	10	28,5	28,5	0.063	0.63	0.63		4.85	4.30	0.088	0.06
VI	33	10	32	32	0.080	0.80	0.80	16.27	6.60	6.00	0.123	0.078
VII	9 18	20	35,5 37	36,25	0.098 0.107	0.98 1,07	2.05	31.81 19.99	17.25	15.75	0.356	0.195
VIII	24 28 30 59 60 64	60	43 41 41 42 41 42	41,67	0.145 0.132 0.132 0.138 0.132 0.138	1.45 1.32 1.32 1.38 1.32 1.38	8.17	26.18 26.50	73.5	67.65	1.584	0.781
X	2 5 7 61	90	52 50,5 51 52	51,37	0.212 0.200 0.204 0.212	2.12 2.00 2.04 2.12	8.28	23.62 24.28 33.32	73.95	69.25	1.314	0.075
		230			2,244	22,44	22,44		193.95	176.75	3,839	1,422

Parcela 9



Fr/ha
Coihue
Ciprés
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
II
III
Clases Diam.
VII
IX
X
Clases Diamétricas

Parcela 9

AB
m²/ha

Coihue

Cipré's

3

2

1

I Clases Diamétricas

V

IX

X Clases Diam.

Ciprés Parcela 12

clase dom	Árbol Nº	Frec. Nº árb/Ha	Dap.	AB m²/Ha clase	Alturas (m)	Vol. Total c/c m³/Ha	Vol. mad % m³/Ha	crecimiento m³/Ha.año cte	crecimiento m³/Ha.año promedio
	6	8.	6.8		5.79				
	7		8.5		10.17				
	9		5.4		7.36				
	11		5.6						
	13		7.7						
	17		8.6						
	18		6.9						
	28		8.7						
	34		7.2						
	35		7.3						
	44		9.6						
	45		9.2						
	49		5.4						
	51		7.8					0,27	0,05
I	52	310	6.9	1,379		9.875	-		
	59		9.9						
	60		6.9						
	62		9.7						
	76		8.0						
	90		7.2						
	96		8.5						
	101		6.0		9.05				
	105		5.5						
	120		8.5						
	121		5.5						
	125		5.5						
	126		9.0						
	138		9.0						
	142		6.0						
	144		8.5						
	152		5.5						
	3		10.50		11.73				
	12		12.80						
	16		11.90						
	23		13.70						
	27		10.80						
	31		14.30						
	32	160	11.00						
	33		11.00			11,8	-	0,36	0,156
II	36		13.30	1,92					
	53		13.50						
	54		13.90						
	58		10.80						
	86		13.30		11,00				
	118		11.00						
	149		13.00						
	150		13.00						

Ciprés Parcela 12

Clase diam	Árbol Nº	Frec. Nº arb/Ha	Dap.	AB m²/Ha clase	Alturas (m)	Vol. total c/c m³/Ha	Vol. Mad c/c m³/Ha	Crecimiento cte	Crecimiento Promedio
III	26	90	16.60	2,103		16,05	11	0,348	0,215
	39		15.30						
	43		19.50						
	56		19.90						
	65		19.50						
	82		17.90						
	88		16.50						
	156		19.50						
	21		19.80						
IV	19	170	22.00	6,788	18,45	45,57	39	0,885	0,593
	20		20.10		16,33				
	24		21.40						
	29		21.40						
	41		20.20						
	42		22.50						
	55		22.80						
	66		24.00						
	71		24.40						
	89		23.00						
	84		24.50						
	108		23.00						
	132		21.00						
	141		20.50		13,65				
	148		21.00						
	154		20.00						
	157		20.50						
	80		23.00						
V	2	130	29.00	7,853	19,56	61,65	54,85	0,837	0,368
	14		28.00		18,08				
	37		29.60						
	46		25.80						
	50		29.50						
	68		29.20						
	85		26.60						
	93		27.00						
	99		25.00		17,12				
	109		28.50		18,85				
	129		28.00						
	145		27.00						
	146		26.00						

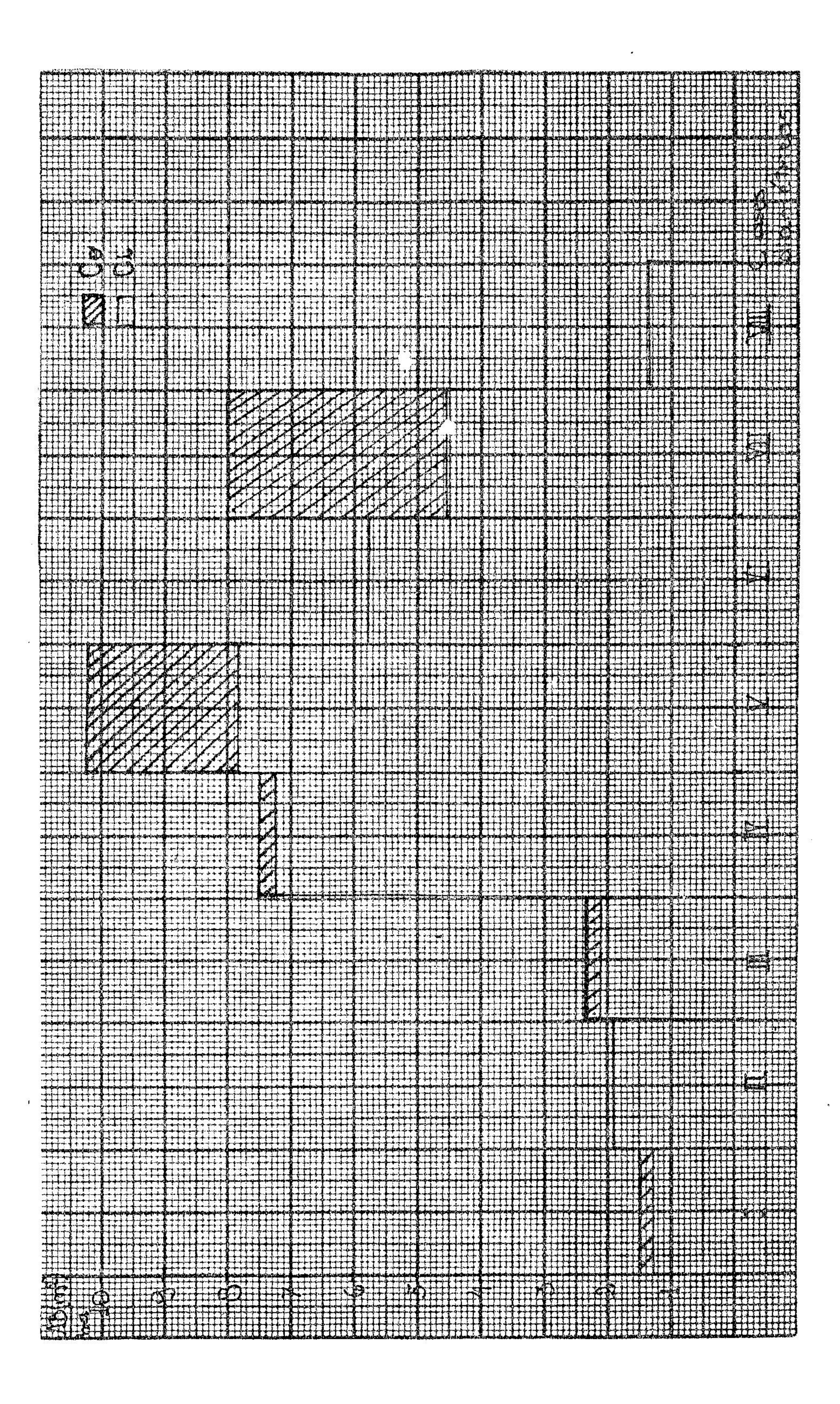
Ciprés Parcela 12

clase diam	Árbol No	Frec. nº árb / Ha	Dap.	AB m²/Ha / clase	Alturas (m)	Vol. total c/c m³/Ha	Vol. mad c/c m³/Ha	crecimiento cte	crecimiento promedio
VI	5 1 75 81 127 128 155	70	31.00 33.20 30.80 32.50 32.00 34.50 32.00	5,74	17,57 18,28	46,7	42,05	0,876	0,549
VII	15 79 102 137	40	38.00 39.50 38.50 36.50	4,55	19,60 19,95	38,65	35,10	0,835	0,43
VIII	134	10	41.50	1,35		12,12	10,45	0,2625	0,129
Total		980		31.68		242,41	192.45	4.67	2.49

Coihue Parcela : 12

clase dam	Árbol Nº	FREC. nº árb/Ha	Dap.	AB m²/clase	Vol. Total c/c m³/Ha	Crecimiento cte	Crecimiento Promedio	(m) ALTURAS
I	61 73 87 106	40	6 5.5 6.8 9	0.1517	0,984	-	-	
III	139	10	17	0.227	2,10	-	-	13.37
V	63 70 72 83 130	40	27.20 29.9 26.40 25.50 25.50	2.34	26.56	-	-	18,46
VII	64 74 107	30	38.40 39.5 37	3.458	45.2	-	-	19.03
IV	147	10	21.50	0.363	3,71	-	-	
					-	-	-	
		130		6.54	78.56			

Parcela 12

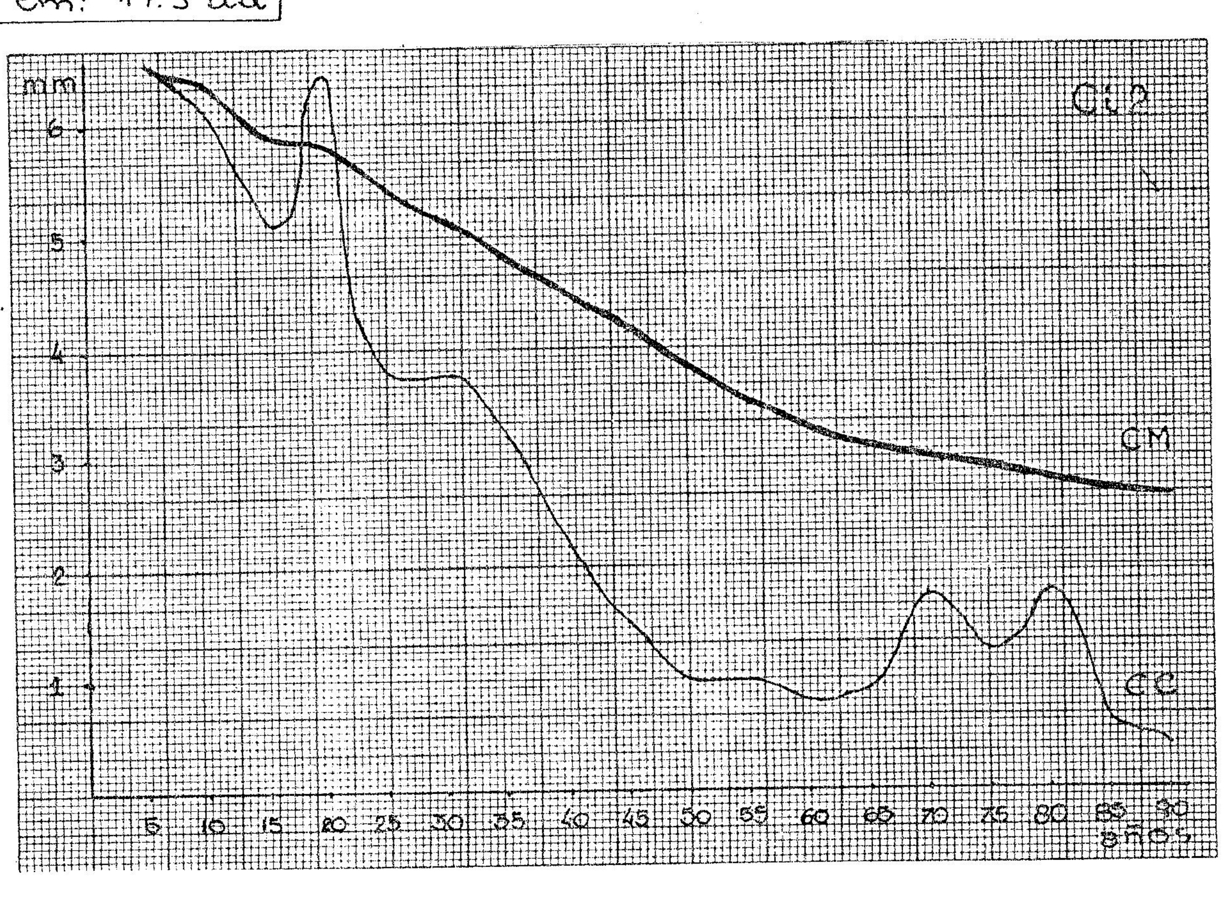


PLANILLA PARA MEDICION DE ANILLOS

Rodal	14	Dap	52 cm	Estado	Sano bien formado
Parcela	9	Altura	23.62 mts.	Estrato	Dominante
Especie	Ci	Edad	90 años	Tendencia al desarrollo	~~Buena~~
Nº de arbol	2	Esp. de corteza	5 mm		

aa	Distancia radiales	CC	CM
años	mm	mm/año	mm/año
5	33	6.6	6.6
10	31	6.2	6.4
15	25.5	5.1	5.96
20	27	6.5	5.82
25	19	3.8	5.42
30	19	3.8	5.15
35	16	3.2	4.87
40	11	2.2	4.53
45	7.5	1.5	4.2
50	5	1	3.88
55	5	1	3.52
60	4	0.8	3.3
65	4.5	0.9	3.19
70	7	1.4	3.06
75	6	1.2	2.94
80	9	1.8	2.86
85	3	0.6	2.73
90	2	0.4	2.60
95			
100			

Ultimo cm: 17.5 aa

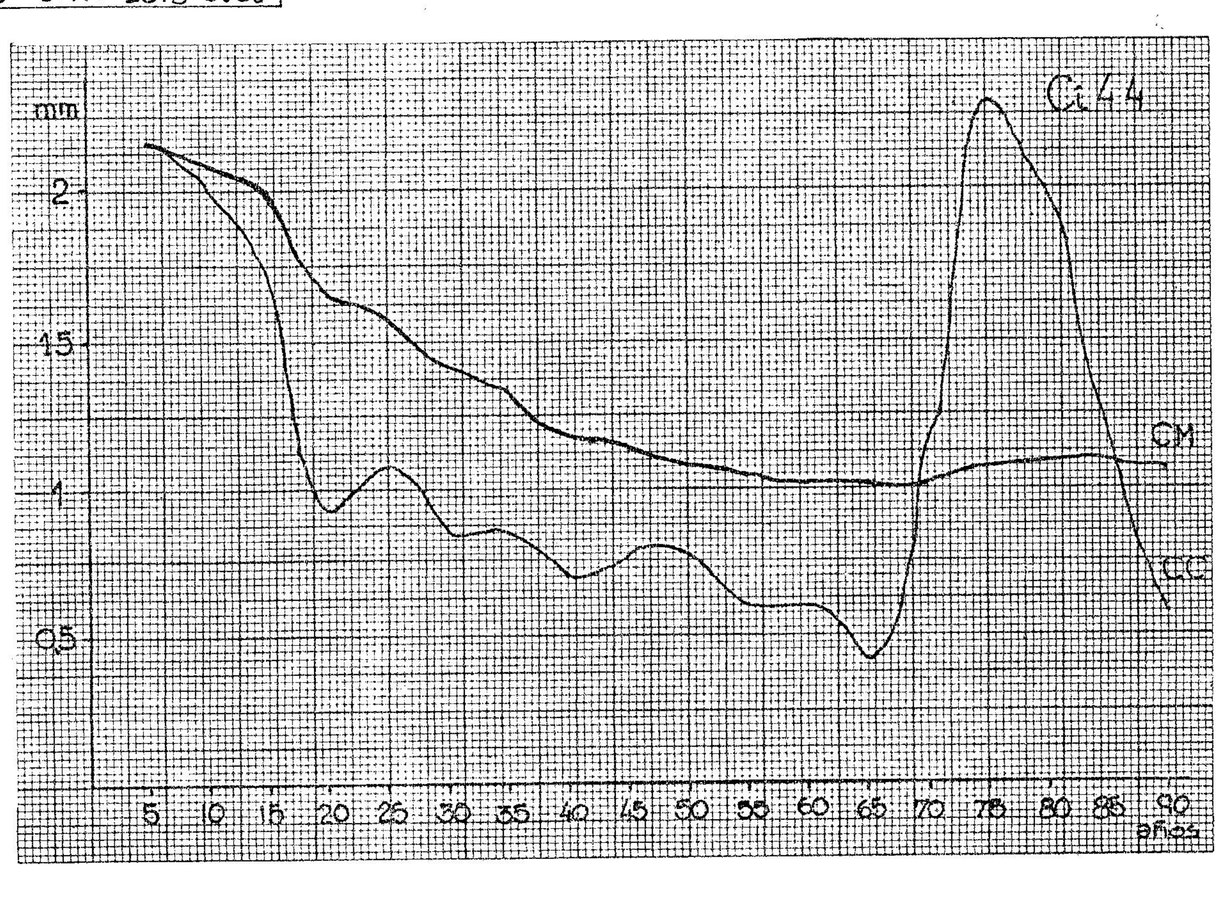


PLANILLA PARA MEDICION DE ANILLOS

Rodal	14	Dap	21 cm	Estado	Sano mal formado
Parcela	9	Altura	13.73 mts.	Estrato	Intermedio
Especie	Ci	Edad	90 años	Tendencia al desarrollo	Buena
N° de árbol	44	Esp. de corteza	7 mm		

aa años	Distancia radiales mm	C C mm/año	C M mm/año
5	11	2.2	2.2
10	10	2	2.1
15	9	1.8	2
20	4.5	0.9	1.72
25	5.5	1.1	1.6
30	4	0.8	1.4
35	4	0.8	1.37
40	3.0	0.6	1.27
45	3.5	0.7	1.21
50	3.5	0.7	1.16
55	3	0.6	1.10
60	3	0.6	1.06
65	2	0.4	1.01
70	6	1.2	1.02
75	12	2.4	1.12
80	10	2	1.17
85	6	1.2	1.17
90	3	0.6	1.14
95			
100			

Ultimo cm: 10.5 aa

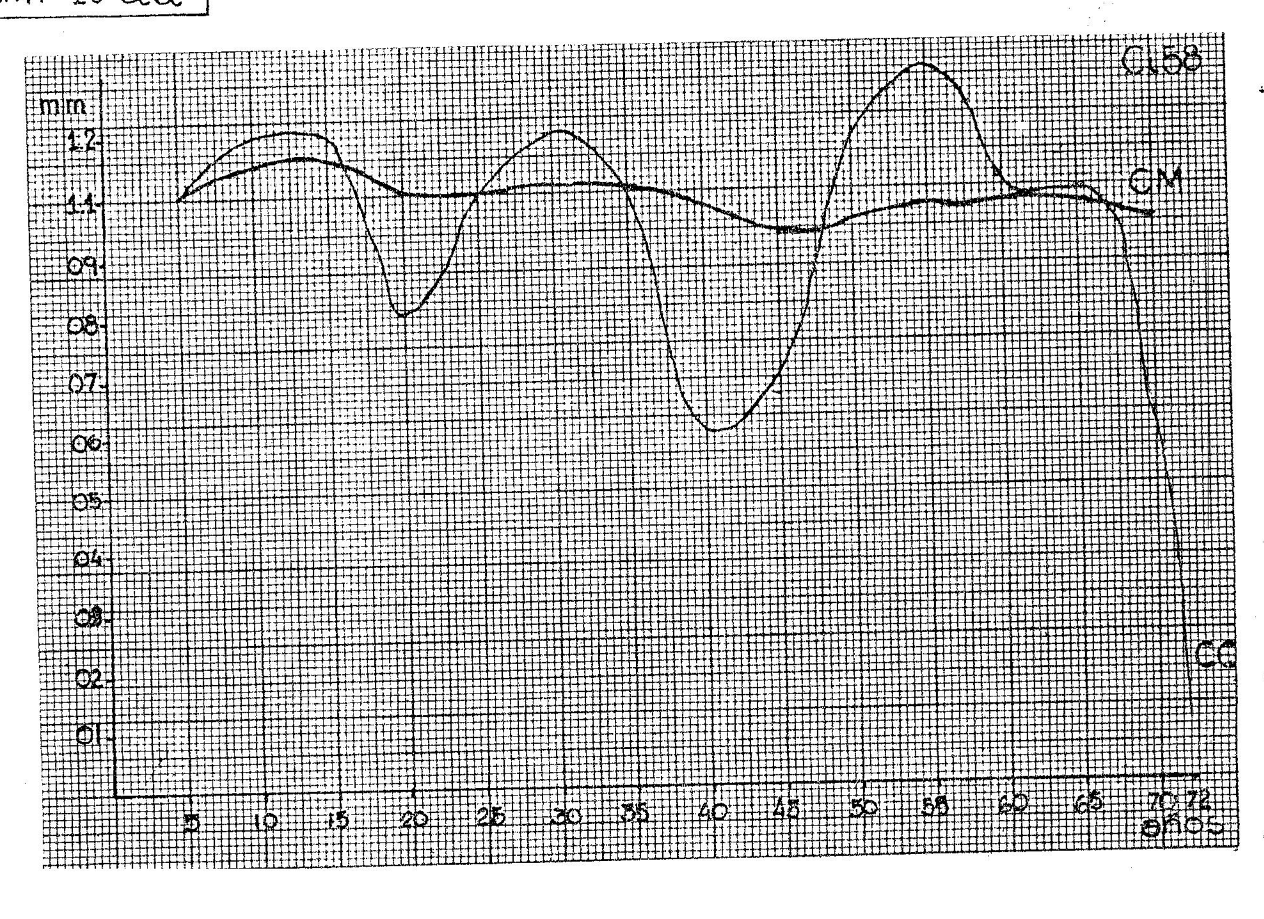


PLANILLA PARA MEDICION DE ANILLOS

Rodal	14	Dap	13 cm	Estado	Sano mal formado
Parcela	9	Altura	-	Estrato	Oprimido
Especie	Ci	Edad	72 años	Tendencia	Mala
Nº de árbol	58	Esp. de corteza	4.5 mm	al desarrollo	

a a	Distancia radiales	C C	C M
años	mm	mm / año	mm / año
5	5	1	1
10	5.5	1.1	1.0.5
15	5.5	1.1	1.06
20	4	0.8	1
25	5	1	1
30	5.5	1.1	1.01
35	5	1	1.01
40	3	0.6	0.96
45	3.5	0.7	0.93
50	5.5	1.1	0.95
55	6	1.2	0.97
60	5	1	0.97
65	5	1	0.97
70	3	0.6	0.95
~~75~~ 72	0.5	0.1	0.93
80			
85			
90			
95			
100			

Ultimo cm: 15 aa

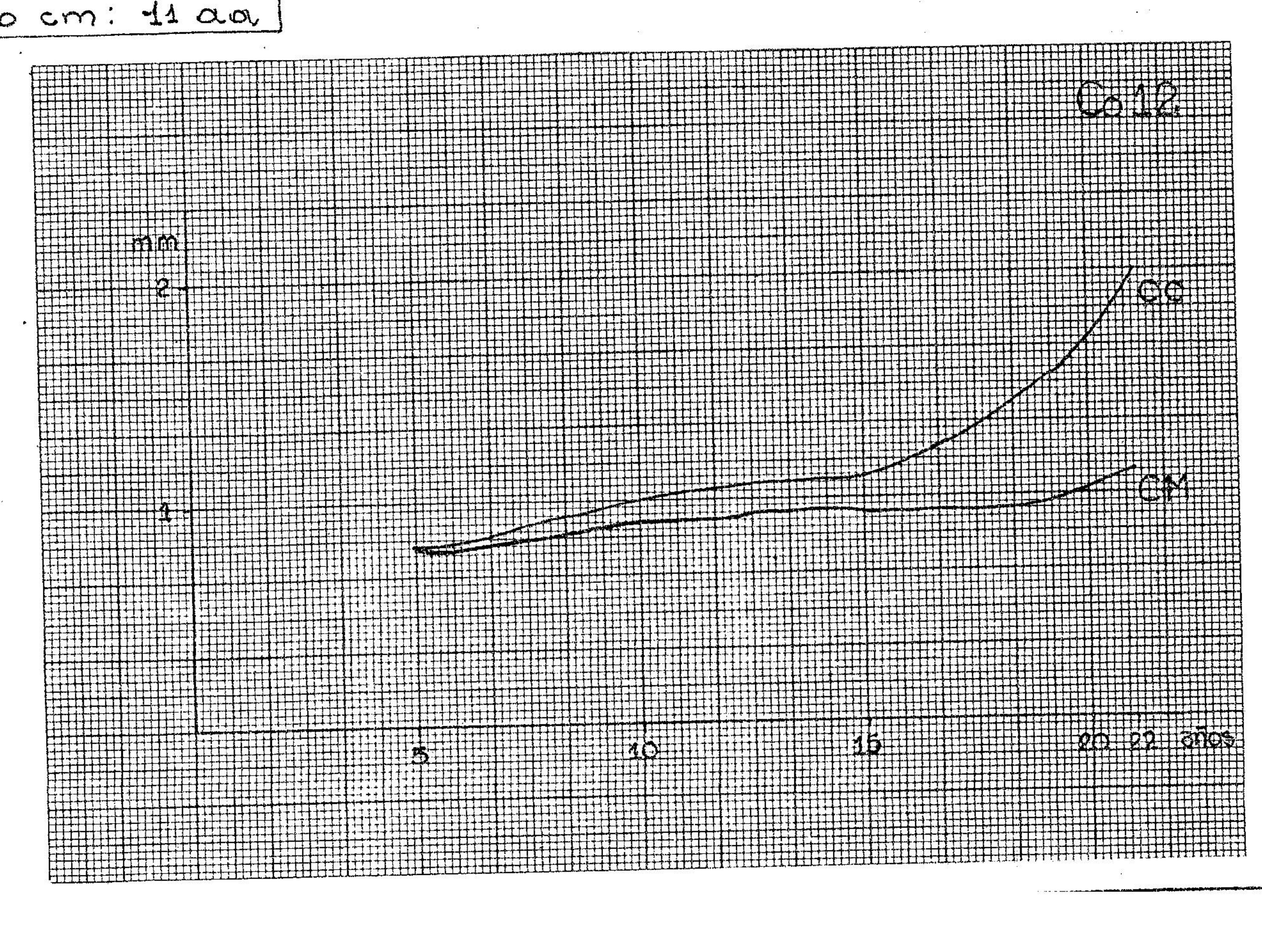


PLANILLA PARA MEDICION DE ANILLOS

Rodal	14	Dap	6 cm	Estado	Enfermo
Parcela	9	Altura	5.31 mts	Estrato	Oprimido
Especie	Co°	Edad	22 años	Tendencia	Mala
Nº de árbol	12	Esp. de corteza	5 mm	al desarrollo	

aa años	Distancia radiales mm	C C mm/año	C M mm/año
5	4	0.8	0.8
10	5	1	0.9
15	5.5	1.1	0.96
~~20~~ 22	10	2	1.11
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Ultimo cm: 11 aa



PLANILLA PARA MEDICION DE ANILLOS

Rodal	14	Dap	9 cm	Estado	Enfermo, Mal Formado
Parcela	9	Altura	7,48 mts	Estrato	Oprimido
Especie	Co°	Edad	15 años	Tendencia al desarrollo	~~Regular~~
Nº de árbol	15	Esp. de corteza	2,5 mm		

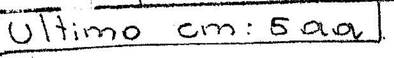
aa años	Distancia radiales mm	C mm/año	CM mm/año
5	25	5	5
10	10	2	3,5
15	0,8	0,05	2,38
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

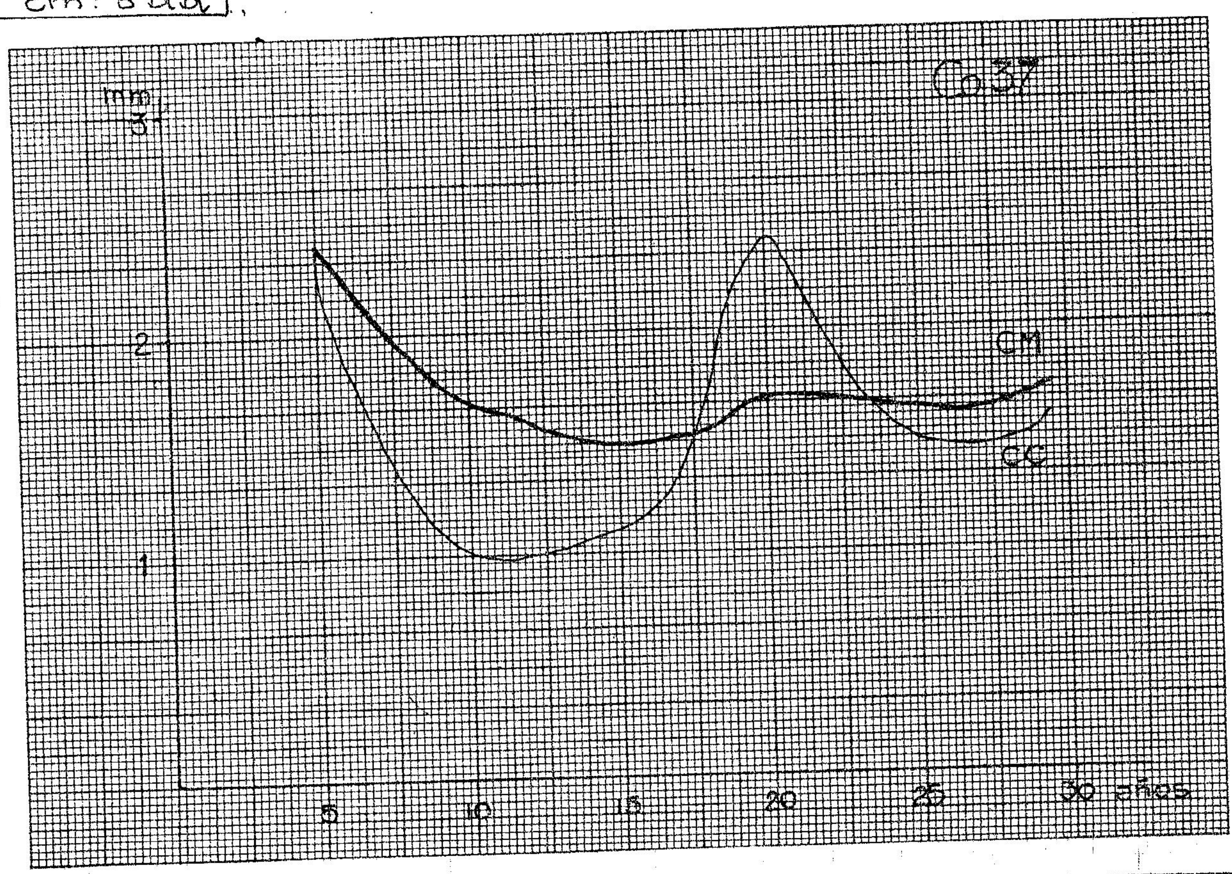
Ultimo cm: 3 aa

PLANILLA PARA MEDICION DE ANILLOS

Rodal	14	Dap	12.5 cm	Estado	Sano mal formado
Parcela	9	Altura	–	Estrato	Oprimido
Especie	Co°	Edad	29 años	Tendencia al desarrollo	Mala
Nº de arbol	37	Esp. de corteza	2 mm		

aa	Distancia radiales	CC	CM
años	mm	mm/año	mm/año
5	12	2.4	2.4
10	5	1	1.7
15	5.5	1.1	1.5
20	12	2.4	1.72
25	7.5	1.5	1.68
~~30~~ 29	8.0	1.6	1.72
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			


Ultimo cm: 5 aa.



PLANILLA PARA MEDICION DE ANILLOS

Rodal	18	Dap	33.2 cm	Estado	Sano bien formado
Parcela	12	Altura		Estrato	Dominante 1
Especie	Ci°	Edad	71 años	Tendencia	Buena
Nº de árbol	1	Esp. de corteza	5 mm	al desarrollo	

aa	Distancia radiales	CC	CM
años	mm	mm/año	mm/año
5	30	6	6
10	14	2.8	4.4
15	18	3.6	4.13
20	9	1.8	3.55
25	12	2.4	3.32
30	7.5	1.5	3.01
35	6.5	1.3	2.77
40	3.5	0.7	2.51
45	7.5	1.5	2.4
50	17	3.4	2.5
55	11.5	2.3	2.48
60	9	1.8	2.42
65	5	1	2.31
70	4	0.8	2.20
~~75~~ 71	1	1	2.19
80			
85			
90			
95			
100			

Ultimo cm . 5 aa

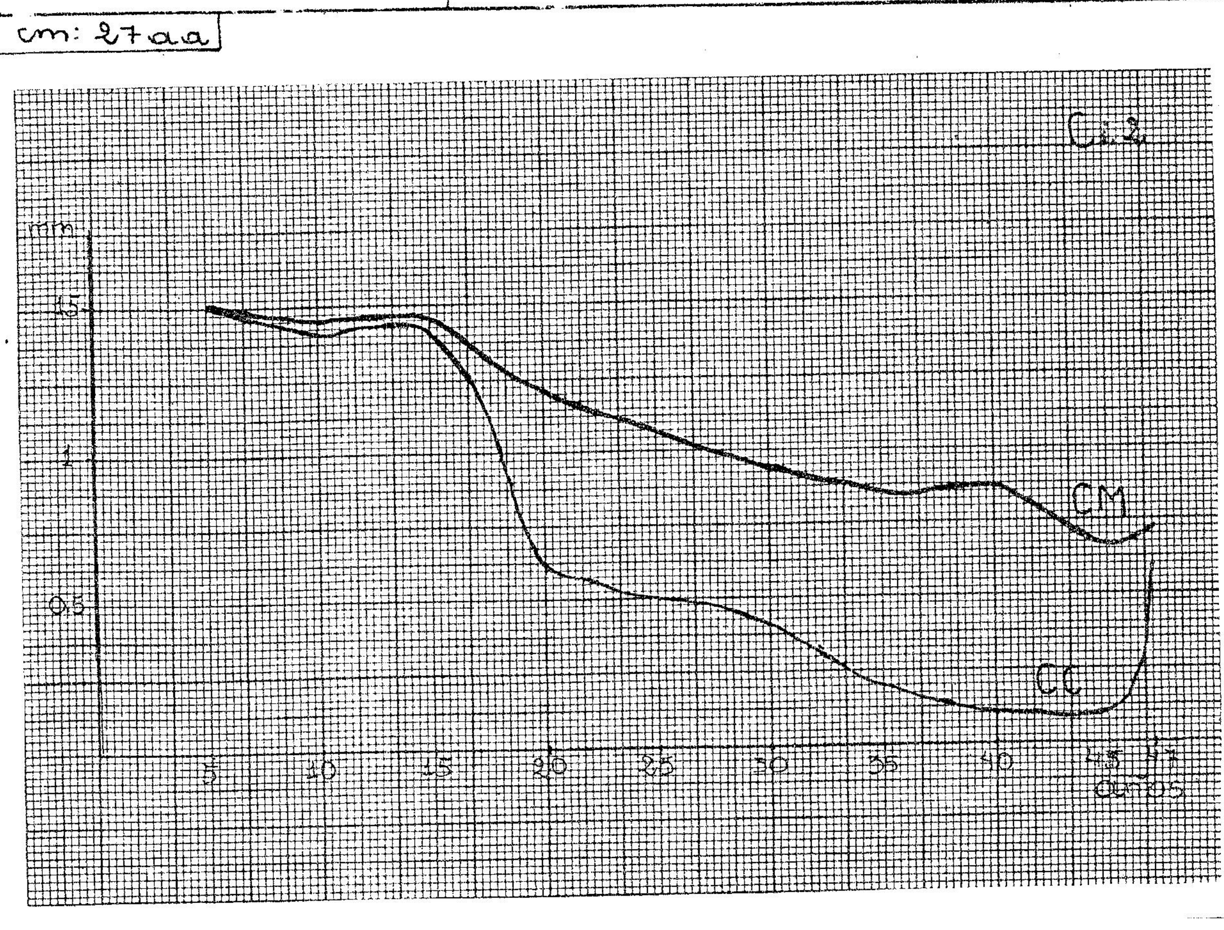


PLANILLA PARA MEDICION DE ANILLOS

Rodal	18	Dap	29 cm	Estado	Sano, mal formado. Combado
Parcela	12	Altura	[illegible]	Estrato	Dominante 2
Especie	Ci°	Edad	47 años	Tendencia al desarrollo	Mala
Nº de árbol	3	Esp. de corteza	2 mm		

ad años	Distancia radiales mm	C C mm/año	C M mm/año
5	7.5	1.5	1.5
10	7.0	1.4	1.45.
15	7	1.4	1.43
20	3	0.6	1.22
25	2.5	0.5	1.08
30	2	0.4	0.96
35	1	0.2	0.85
40	0.5	0.1	0.87
45	0.5	0.1	0.68
~~50~~ 47	0.3	0.6	0.72
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Ultimo cm: 27 aa

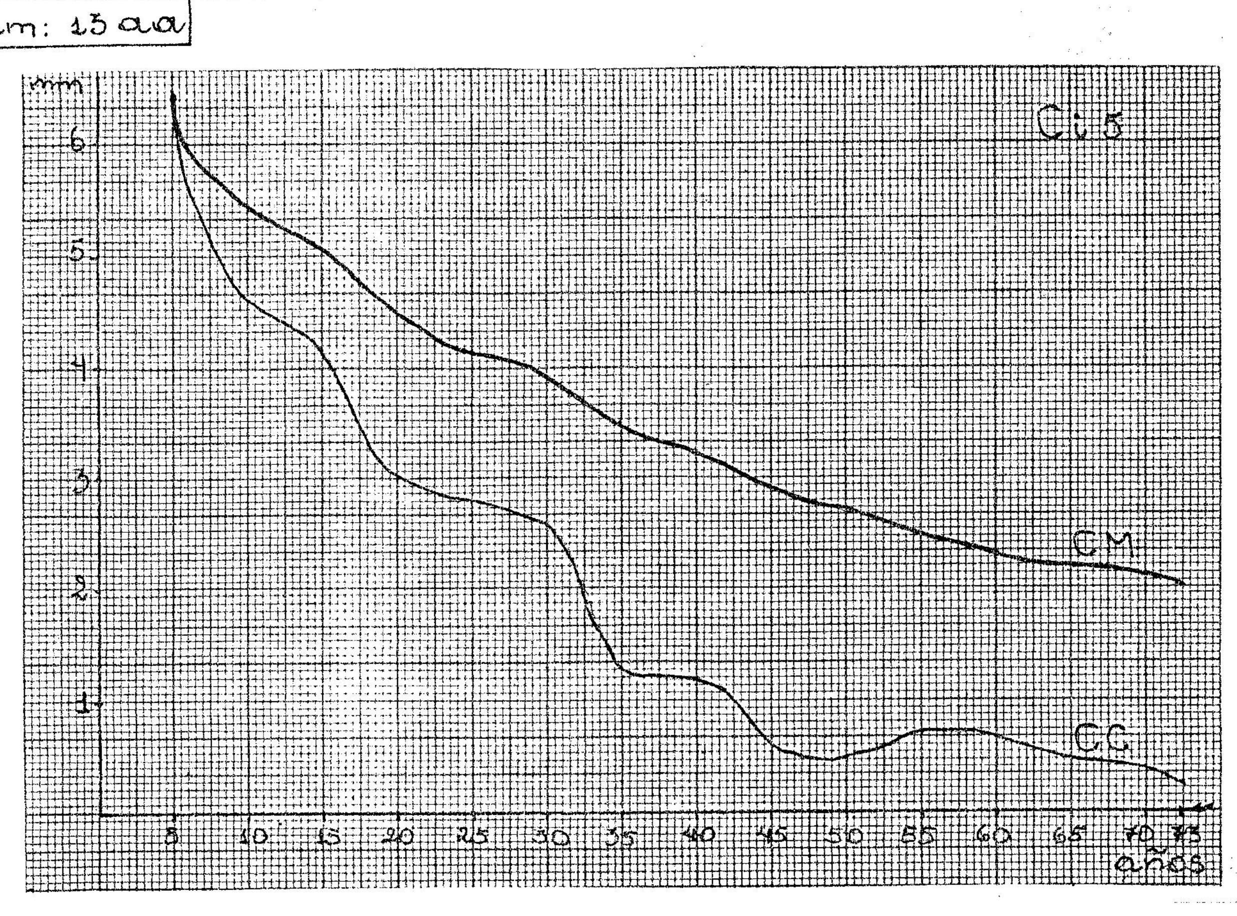


PLANILLA PARA MEDICION DE ANILLOS

Rodal	18	Dap	30cm	Estado	Sano. Mal formado Combado. Bandera
Parcela	12	Altura		Estrato	Intermedio 2
Especie	Ci	Edad	73 años	Tendencia	Buena
Nº de árbol	5	Esp. de corteza	4 mm	al desarrollo	

aa años	Distancia radiales mm	C C mm/año	C M mm/año
5	31.5	6.3	6.3
10	23	4.6	5.45
15	21	4.2	5.03
20	15	3.0	4.52
25	14	2.8	4.18
30	13	2.6	3.91
35	6.5	1.3	3.54
40	6	1.2	3.25
45	3	0.6	2.95
50	2.5	0.5	2.71
55	3.5	0.7	2.52
60	3.5	0.7	2.37
65	2.5	0.5	2.23
70	2	0.4	2.10
~~75~~ 73	1	0.33	2.02
80			
85			
90			
95			
100			

Ultimo cm: 13 aa

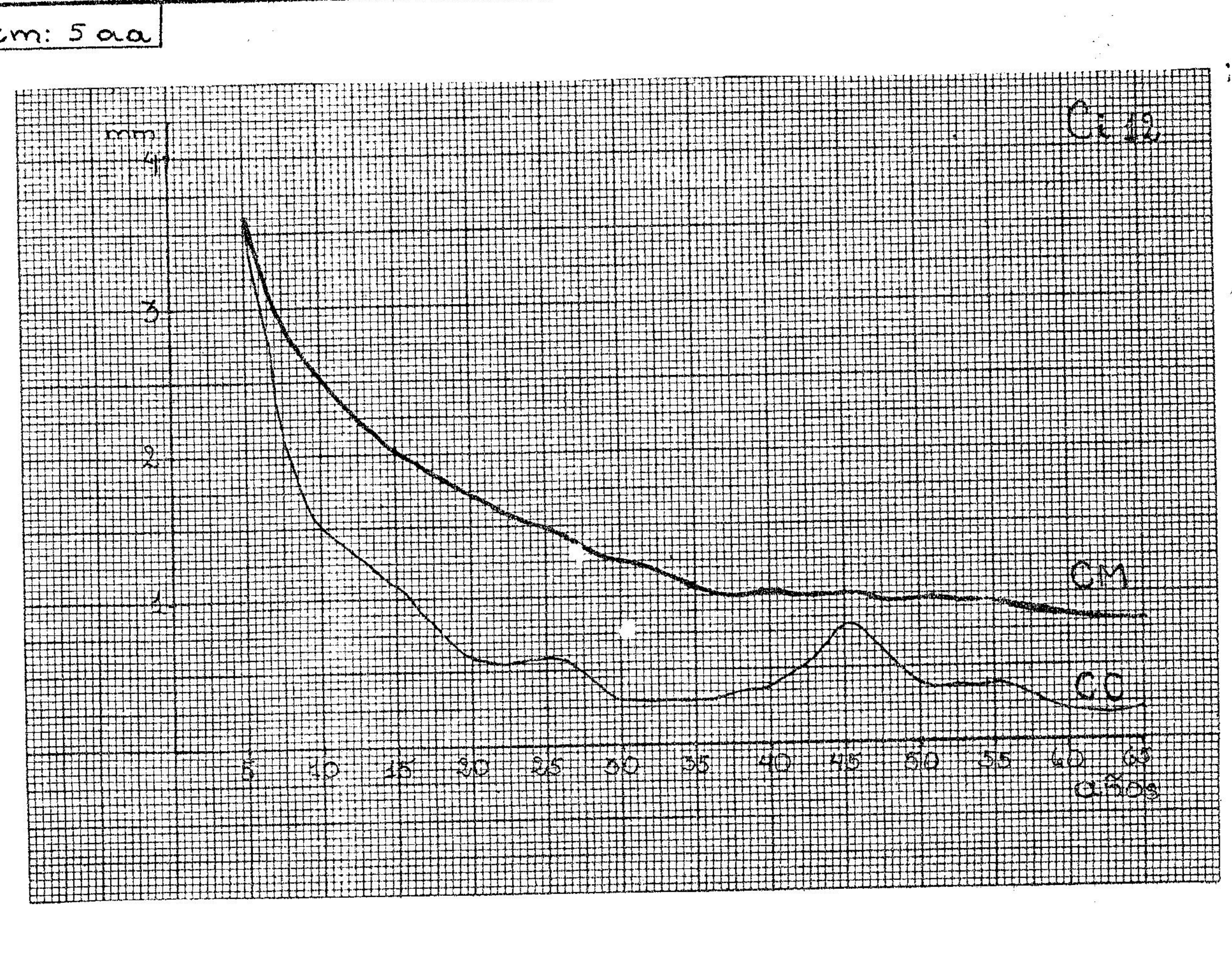


PLANILLA PARA MEDICION DE ANILLOS

Rodal	18	Dap	12.80 cm	Estado	Sano mal formado. Combado
Parcela	12	Altura		Estrato	Intermedio
Especie	Ci	Edad	65 años	Tendencia al desarrollo	Regular
Nº de árbol	12	Esp. de corteza	5 mm		

ad años	Distancia radiales mm	CC mm/año	CM mm/año
5	18	3.6	3.6
10	7.5	1.5	2.55
15	5.5	1.1	2.06
20	3	0.6	1.7
25	3	0.6	1.48
30	1.5	0.3	1.28
35	1.5	0.3	1.14
40	2	0.4	1.05
45	4	0.8	1.02
50	2	0.4	0.96
55	2	0.4	0.90
60	1	0.2	0.85
65	1	0.2	0.9
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Ultimo cm: 5 aa



PLANILLA PARA MEDICION DE ANILLOS

Rodal	18	Dap	34.5 cm	Estado	Sano mal formado. Bifurcado.
Parcela	12	Altura		Estrato	Dominante I.
Especie	Co	Edad	28 años	Tendencia	~~Buena~~
Nº de árbol	74	Esp. de corteza	5 mm	al desarrollo	

aa años	Distancia radiales mm	C C mm/año	C M mm/año
5	4.2	0.84	0.84
10	2.75	0.55	0.695
15	4	0.8	0.73
20	2.4	0.48	0.66
25	2.4	0.48	0.63
~~30~~ 28	1.8	0.6	0.62
35			
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			

Ultimo cm: 1.5 aa

